

N

PAT-NO: JP02001306134A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001306134 A
TITLE: DEVICE AND METHOD FOR FACILITY MANAGEMENT
PUBN-DATE: November 2, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INOUE, MASAHIRO	N/A
MATSUOKA, FUMIO	N/A
NEGORO, KOICHI	N/A
AMAGASA, NOBUMASA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi electric corp	N/A

APPL-NO: JP2000165330

APPL-DATE: June 2, 2000

PRIORITY-DATA: 2000036495 (February 15, 2000)

INT-CL (IPC): G05B023/02, G06F017/60 , G05B013/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable expense collection quantity survey in composite facility repair of ESCO and renewal by surely reducing energy in ESCO.

SOLUTION: Energy consumption program value storage, measured value storage and part of the differential storage part are provided and change of operating programs, transmission of maintenance requirements for hard ware and distribution of operating information to user terminal are conducted on the basis of the result of analysis of an analytical diagnosis part analyzing difference.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-306134

(P2001-306134A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51)IntCl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト*(参考)

G 0 5 B 23/02

G 0 5 B 23/02

T 5 B 0 4 9

G 0 6 F 17/60

1 2 2

G 0 6 F 17/60

1 2 2 C 5 H 0 0 4

// G 0 5 B 13/02

G 0 5 B 13/02

J 5 H 2 2 3

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 39 頁)

(21)出願番号 特願2000-165330(P2000-165330)

(22)出願日 平成12年6月2日(2000.6.2)

(31)優先権主張番号 特願2000-36495(P2000-36495)

(32)優先日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 井上 雅裕

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 松岡 文雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

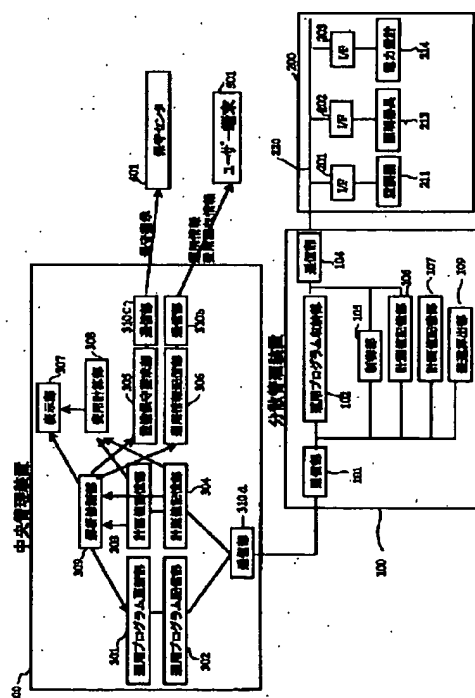
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 設備管理装置、設備管理方法

(57)【要約】

【課題】 E S C Oでのエネルギー低減を確実に実施する。E S C Oとリニューアルの複合の設備改修での費用回収積算を可能にする。

【解決手段】 エネルギー消費計画値記憶、測定値記憶、及びその差違記憶部を設け、差違を解析する解析診断部の解析結果を基に、運用プログラムの変更、ハードウェアのメンテナンス要求の発信、ユーザー端末への運用情報の配信を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 設備で消費するエネルギー量またはエネルギー価格を低減させる運用状況を設定する運用プログラムと、前記運用プログラムにて運用される設備の運用状況の計測値を記憶する計測値記憶部と、前記設備のあらかじめ計画された運用状況を記憶する計画値記憶部と、を備え、前記計画値記憶部と前記計測値記憶部の運用状況の差違を表示または差違の原因を解析することを特徴とする設備管理装置。

【請求項2】 計画値記憶部と計測値記憶部の両者のエネルギー消費量の差違を算出する差違算出部と、差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または運用プログラム内容を変更させることを特徴とする請求項1記載の設備管理装置。

【請求項3】 設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析し、保守指示情報を作成することを特徴とする請求項1または2記載の設備管理装置。

【請求項4】 運用プログラムまたは設備の運用状況を通信を介してまたは記録媒体を用い移動させることにより変更または表示させることを特徴とする請求項1または2または3記載の設備管理装置。

【請求項5】 差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、以下の動作の少なくとも1つを実行することを特徴とする請求項1乃至4の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

動作1：解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または変更し、当該運用プログラムを運用プログラム配信部から運用プログラム収納部に対し通信や記録媒体を用い移動させる。

動作2：解析診断部の出力に基づき、設備保守要求部が保守指示情報を作成し、これを通信や記録媒体を用い保守センタ等の保守出動部門に移動させる。

動作3：解析診断部の出力に基づき、運用情報配信部が運用情報を作成し、これを通信や記録媒体を用いユーザ端末等に移動させ表示する。

【請求項6】 運用プログラムは設備に設けたセンサーの検出値に応じてあらかじめ設定された運用状態をエネルギーが少なくなる方向へ変更することを特徴とする請求項1乃至5の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項7】 運用プログラムは設備の入力を低い状態にする環境に設定値を変更することを特徴とする請求項1乃至5の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項8】 運用プログラムは設備に設けられた複数の機器が相互に影響して入力之和が小さくなる方向へ複数の機器の少なくともひとつの動作を変更することを特徴とする請求項1乃至5の少なくとも1記載の設備管理

装置。

【請求項9】 設備の運用状況を計測し記憶する計測値記憶部と、前記設備の初期費用を初期設定した回収残高記憶部と、を備え、設備改修前の基準値から改修後の記憶された計測値の値を差引いた値によりて使用エネルギー量もしくは電気代から回収残高を算出することを特徴とする設備管理装置。

【請求項10】 設備毎の複数の計測値記憶部と、選択した設備の記憶されたエネルギー使用料を省エネルギー対策に基づく費用区分のものを合算する計測値分割処理部と、初期費用から前記合算値を順次差し引いて回収残高を算出する回収残高記憶部と、を備えたことを特徴とする設備管理装置。

【請求項11】 省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分とに分けて管理することを特徴とする請求項1乃至10の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項12】 ビル、店舗、住宅などに設置された複数の電気設備と、前記電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムと、前記運用プログラムの運用状況を計測し記憶する計測値記憶手段と、前記計測された前記電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更する運用プログラム更新部と、を備え、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分を設備の管理費用として回収することを特徴とする設備管理装置。

【請求項13】 ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備と、前記設備を改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定部と、前記初期費用設定部に設定された前記設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収手段と、を備え、前記回収手段は前記設備を改修もしくは増設する前後の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から算定することを特徴とする設備管理装置。

【請求項14】 エネルギー量またはエネルギー使用料が電力使用量または電気代であることを特徴とする請求項1ないし13の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項15】 複数の運用プログラムを制御して複数の設備の使用電力量を平準化させることを特徴とする請求項1乃至14の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項16】 1以上のエネルギー供給部門からのエネルギー料金表示または負荷制御依頼を受け運用プログラムを選択または変更することを特徴とする請求項1乃至15の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項17】 複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を切り替えてエネルギー量またはエネルギー使用料を低減させることを特

徴とする請求項1乃至16の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項18】 複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を価格が安くなるように切り替えて各種電力、ガスなどのエネルギー源の使用割合を選択または変更することを特徴とする請求項1乃至16の内の少なくとも1記載の設備管理装置。

【請求項19】 ビル、店舗などに設置された複数の電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムを設定するステップと、前記運用プログラムの運用状況を計測し記憶するとともに前記電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更するステップと、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分に相当する金額を設備の管理費用として回収するステップと、を備えたことを特徴とする設備管理方法。

【請求項20】 ビル、店舗などに設置された複数の電気設備を省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分とに分けるステップと、前記省エネルギー対策に基づく費用区分の費用をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分に相当する金額にて回収するステップと、を備えたことを特徴とする設備管理方法。

【請求項21】 省エネルギー対策の保守の費用の回収をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分にて行うことを特徴とする請求項19または20記載の設備管理方法。

【請求項22】 運用プログラムの選択または変更を設備の置かれた店舗およびその店舗を運用もしくは経営する部門以外にて行うことを特徴とする請求項19または20または21記載の設備管理方法。

【請求項23】 ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備に対し省エネルギー対策を行う改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定ステップと、前記初期費用設定ステップにて設定された前記設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収ステップと、を備え、改修もしくは増設した設備の運転時の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から回収する金額を算定することを特徴とする設備管理方法。

【請求項24】 近接して配置されモーターにて駆動される機器を有する複数の設備の各機器が相互に影響する運転を行うステップと、前記設備の運転により前記設備の入力の和が小さくなる方向へ少なくとも1つのモーターの動作を変更し前記複数の設備の使用エネルギー量を低減するステップと、前記複数の設備のエネルギー低減に相当する金額を算定するステップと、を備えたことを特徴とする設備管理方法。

【請求項25】 省エネルギー対策を行った設備の投資

費用又は保守費用又はレンタル費用をエネルギー低減に相当する金額にて回収することを特徴とする請求項23又は24記載の設備管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、設備の消費エネルギーの量及びコストを少なくする運用管理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】1996年1月に通産省資源エネルギー庁にESCO検討委員会が設置された。ESCO(Energy Service Company)は、米国で生まれた省エネルギーサービス事業であり、ビル、ホテル、病院、工場などの各建築物を対象に、ガス、電気、水道などのエネルギーコストを一貫管理することで、エネルギー量、コストを削減する。この削減された料金は、顧客とESCO企業で分与し、一部を投資資金にあてるなど顧客は、投資リスクの大きな負担がなく、トータルな省エネを実現するサービスである。

【0003】ESCOサービスの手順は、まず第一に、顧客の施設の省エネ診断を行ない、エネルギー消費の現状を把握し、省エネ改修項目の洗い出す。第二に、改修計画の立案をする。改修計画では、省エネ改修の計画・基本設計を実施し、設備改修費・エネルギー削減量の算出し、これを計画とするコンサルタント業務を行う。第三に、契約の内容次第であるが、設備の設計・施工を行ない、設備の工事、現地調整、試運転を実施し、引き渡しをする。更には施工終了後のエネルギー計測と評価を行ない、保守管理を実施する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ESCOサービスでは、契約締結時に決められた省エネルギーを実現することで、初めて設備投資の回収、オーナーの利益、ESCO企業の利益確保が可能となる。従来のESCOサービスでは、施工後に所望のエネルギー削減が得られない場合の対応が不十分であり、逆に所望の省エネルギーが達成できない場合には、オーナーとESCO企業両者にとっての不利益となった。またオーナーとしては省エネ診断や対策提案を受けても明確な利益確保の判断が出来ず、わかりやすい個別の改善から手をつけて総合的なエネルギー対策に踏み込めないケースが多かった。

【0005】また、ESCOサービスによる設備改修と設備のリニューアルを同時に実施する際には、提案されたESCOでの設備改修による省エネルギーとリニューアルによる省エネルギーの区別がつかず、ESCO契約による利益の区分けが困難であり、どのような回収や更新を同時に行ったら良いかの判断に困り、総合的な対策は先送りとなり、結果として技術的には可能でも設備投資の問題から、地球環境にとっても、保守、保全にとっても、顧客の利益にとっても有意義な省エネルギー改修

や更新が行なえない等の問題があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、総合的な省エネルギー対策を行うことの出来る装置、方法を提案するものである。また、省エネルギー改修の施工後に確実に省エネルギーを実現すること、さらにESCOサービスによる設備改修と顧客費用による設備のリニューアルを同時に実施してのESCOサービスを実現することにある。また、複数の設備の組み合わせ、時間や季節による選択、複数のエネルギー源の選択など、多様な手段で、住宅、ビル、ホテル、病院、工場、スーパー、コンビニなどの新設、既設を問わず各建築物を対象に、また、多くの店舗などを一括して、全体的な省エネルギー対策を可能にする技術を提案するものである。又この発明は安価な費用で効果的なエネルギー低減対策を可能とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に関するこの発明の設備管理装置は、設備で消費するエネルギー量またはエネルギー価格を低減させる運用状況を設定する運用プログラムと、運用プログラムにて運用される設備の運用状況の計測値を記憶する計測値記憶部と、設備のあらかじめ計画された運用状況を記憶する計画値記憶部と、を備え、計画値記憶部と計測値記憶部の運用状況の差を表示または差違の原因を解析するものである。

【0008】請求項2に関するこの発明の設備管理装置は、計画値記憶部と計測値記憶部の両者のエネルギー消費量の差違を算出する差違算出部と、差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または運用プログラム内容を変更させるものである。

【0009】請求項3に関するこの発明の設備管理装置は、設備のエネルギー消費量計画値と設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析し、保守指示情報を作成するものである。

【0010】請求項4に関するこの発明の設備管理装置は、運用プログラムまたは設備の運用状況を通信を介してまたは記録媒体を用い移動させることにより変更または表示させるものである。

【0011】請求項5に関するこの発明の設備管理装置は、差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、以下の動作の少なくとも1つを実行するものである。

動作1：解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または変更し、当該運用プログラムを運用プログラム配信部から運用プログラム収納部に対し通信や記録媒体を用い移動させる。

動作2：解析診断部の出力に基づき、設備保守要求部が保守指示情報を作成し、これを通信や記録媒体を用い保

守センタ等の保守出動部門に移動させる。

動作3：解析診断部の出力に基づき、運用情報配信部が運用情報を作成し、これを通信や記録媒体を用いユーザ端末等に移動させ表示する。

【0012】請求項6に関するこの発明の設備管理装置は、運用プログラムは設備に設けたセンサーの検出値に応じてあらかじめ設定された運用状態をエネルギーが少なくなる方向へ変更するものである。

【0013】請求項7に関するこの発明の設備管理装置は、運用プログラムは設備の入力を低い状態にする環境に設定値を変更するものである。

【0014】請求項8に関するこの発明の設備管理装置は、運用プログラムは設備に設けられた複数の機器が相互に影響して入力之和が小さくなる方向へ複数の機器の少なくともひとつの動作を変更するものである。

【0015】請求項9に関するこの発明の設備管理装置は、設備の初期費用を初期設定した回収残高記憶部を備え、設備改修前の基準値から改修後の記憶された計測値の値を差引いた値により使用エネルギー量もしくは電気代から回収残高を算出するものである。

【0016】請求項10に関するこの発明の設備管理装置は、設備毎の複数の計測値記憶部と、選択した設備の記憶されたエネルギー使用料を省エネルギー対策に基づく費用区分のものを合算する計測値分割処理部と、初期費用から合算値を順次差し引いて回収残高を算出する回収残高記憶部と、を備えたものである。

【0017】請求項11に関するこの発明の設備管理装置は、省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分に分けて管理するものである。

【0018】請求項12に関するこの発明の設備管理装置は、ビル、店舗、住宅などに設置された複数の電気設備と、電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムと、運用プログラムの運用状況を計測し記憶する計測値記憶手段と、計測された電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更する運用プログラム更新部と、を備え、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分を設備の管理費用として回収するものである。

【0019】請求項13に関するこの発明の設備管理装置は、ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備と、設備を改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定部と、初期費用設定部に設定された設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収手段と、を備え、回収手段は設備を改修もしくは増設する前後の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から算定するものである。

【0020】請求項14に関するこの発明の設備管理装置のエネルギー量またはエネルギー使用料が電力使用量または電気代である。

【0021】請求項15に関するこの発明の設備管理装置は、複数の運用プログラムを制御して複数の設備の使用電力量を平準化させるものである。

【0022】請求項16に関するこの発明の設備管理装置は、1以上のエネルギー供給部門からのエネルギー料金表示または負荷制御依頼を受け運用プログラムを選択または変更するものである。

【0023】請求項17に関するこの発明の設備管理装置は、複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を切り替えてエネルギー量またはエネルギー使用料を低減させるものである。

【0024】請求項18に関するこの発明の設備管理装置は、複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を価格が安くなるように切り替えて各種電力、ガスなどのエネルギー源の使用割合を選択または変更するものである。

【0025】請求項19に関するこの発明の設備管理方法は、ビル、店舗などに設置された複数の電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムを設定するステップと、運用プログラムの運用状況を計測し記憶するとともに電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更するステップと、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分に相当する金額を設備の管理費用として回収するステップと、を備えたものである。

【0026】請求項20に関するこの発明の設備管理方法は、ビル、店舗などに設置された複数の電気設備を省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分とに分けるステップと、省エネルギー対策に基づく費用区分の費用をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分に相当する金額にて回収するステップと、を備えたものである。

【0027】請求項21に関するこの発明の設備管理方法は、省エネルギー対策の保守の費用の回収をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分にて行うものである。

【0028】請求項22に関するこの発明の設備管理方法は、運用プログラムの選択または変更を設備の置かれた店舗およびその店舗を運用もしくは経営する部門以外にて行うものである。

【0029】請求項23に関するこの発明の設備管理方法は、ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備に対し省エネルギー対策を行う改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定ステップと、前記初期費用設定ステップにて設定された前記設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収ステップと、を備え、改修もしくは増設した設備の運転時の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から回収する金額を算定するものである。

【0030】請求項24に関するこの発明の設備管理方法は、近接して配置されモーターにて駆動される機器を有する複数の設備の各機器が相互に影響する運転を行うステップと、設備の運転により設備の入力の和が小さくなる方向へ少なくとも1つのモーターの動作を変更し複数の設備の使用エネルギー量を低減するステップと、複数の設備のエネルギー低減量に相当する金額を算定するステップと、を備えたものである。

【0031】請求項25に関するこの発明の設備管理方法は、省エネルギー対策を行った設備の投資費用又は保守費用又はレンタル費用をエネルギー低減量に相当する金額にて回収するものである。

【0032】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の遠隔設備管理システムを示す構成図である。図において、100はビル・店舗等に配置されビル・店舗内の設備を一括管理するマイコンやメモリからなる分散管理装置、200はビル・店舗内の複数の設備が設置されまたは配置された状態を示す設備群、300は分散管理装置100などとは遠隔地である例えば別のビルなどに置かれたマイコンやメモリ、ディスプレイなどからなる中央管理装置、401は設備の保守を担当する別の場所に配置された保守センタ、501はユーザ端末で店舗や店舗を統括するセンタに置かれている。なお分散管理装置100と設備群200は一対一で対応するが、中央管理装置300には複数の分散管理装置100が設けられても良い。この場合、店舗毎に分散管理装置100を設けたり、ビルフロア対応で設けても良い。

【0033】101は分散管理装置100におかれ中央管理装置300との通信を行う通信部、102は設備の省エネルギー運用を行う様に設定された運用アルゴリズムを記載したプログラムが収納される運用プログラム収納部、104は設備群200の各設備と通信線220にて接続され各設備を運用するための通信部、105は各設備の制御用のデータが格納された制御部、106は各設備の消費エネルギーや発停回数等の運用データを蓄積する計測値記憶部、107は各設備の消費エネルギーや発停回数等の計画データを蓄積する計画値記憶部、109は計測値記憶部106のデータと計画値記憶部107のデータの差違を算出する差違算出部、201、202、203は各設備である空調機211、照明器具213、電力量計214に通信線を接続するマイコン、またはリレー回路、またはロジック回路などからなる通信信号を処理するインターフェース、301は実運用データを基に、運用プログラムを更新する運用プログラム更新部、302は運用プログラムの分散管理装置への配信を管理する運用プログラム配信部、303は各分散管理装置の消費電力等の運用計画を記憶する計画値記憶部、304は分散管理装置100単位での、設備200の消費エネルギーを記憶する計測値記憶部、305は設備保

守が必要な場合には保守センタに保守を要求する設備保守要求部、306は運用情報をユーザー端末501に配信する運用情報配信部、307は運用データの計画値や実測値などを表示する表示部、309は計画値記憶部303と計測値記憶部304のデータの差違原因や故障箇所を解析する解析診断部、308は省エネルギー対策により回収された費用を計算する費用計算部、310a、310b、310cは通信用データ加工などを行う通信部である。

【0034】また、図2は上記構成を食品店舗で実施した場合の構成を説明する構成図で、100a、100b、100c、100dは各店舗の設備群200a、200b、200c、200dと接続される分散管理装置、300は各管理装置とインターネットやイントラネット等で情報交換される電話網で接続された電力会社やコンビニ地域管理センターなどに設けられた中央管理装置である。217はショーケース、218は冷凍機である。図1および図2の動作について説明する。まず、改修、施工時の処理について説明すると、設備の改修時に
10 定めた分散管理装置100単位のエネルギー消費計画値が、計画記憶部303に記憶された後、通信部310aを経由して各分散管理装置100の計画値記憶部107に記憶される。また、各分散管理装置毎に運用プログラムが作成され運用プログラム配信部302から通信部310a、101を経て、運用プログラム収納部にプログラムが収納される。また、空調機211や照明器具213、ショーケース217、冷凍機218などの各設備にはI/F201、202、203が装着され分散管理装置100の制御部105からの制御信号を受ける、さらに、電力量計214が設備の管理単位毎に設置される。

【0035】設備の運用時の処理について次に説明する。設備の運用は運用プログラム収納部102に収納されたプログラムを制御部105で実行し、制御指示を通信部104経由インタフェース201、202等により各設備211、213等に伝達することにより、実施される。この運用によって使用された各設備211、213等毎の消費電力、発停回数、各種センサ値等は、計測値記憶部106に蓄積される。なお中央管理装置は地域センターやESCO事業者等独立して設けられる例で説明したが、設備やビル全体などの保守を行う保守セン
40 ター401や保守を含めたエンジニアリングを行うエンジニアリングセンターなどに設けることにより保守センター401等との間の通信機器や通信部310cを除けるとともに早い対応が可能になる。

【0036】図3は分散管理装置100の運用プログラム配信の手段を示す説明図で、ネットワーク経由で安全に配信できるJava等のプログラム言語で運用プログラムを作成し、運用プログラム収納部をJava言語のインタープリター等で構成することにより、安全なプログラムの配信が可能になる。図3は分散管理装置100へ中央管
50

理装置300からプログラム交換他を行うとともに、分散管理装置100から中央管理装置300へデータの吸い上げなどを行う状況を示しており、中央管理装置300から各設備の省エネルギー運用を記載した機器運転制御プログラムJavaを運用プログラム配信部302から分散管理装置100へ配信する。分散管理装置100にはWEBサーバ機能(データサーバ(HTML、XMLデータ供給))を有するとともに、設備サーバへのプログラム遠隔ダウンロードが可能である。また分散管理装置内では冷凍機、遮断機、電力計など各設備に関する機器データベースを自動生成しており、表示プログラムJavaAppletを中央管理装置へ送信するとともに、各種データXMLを同様に送信する。中央管理装置300ではWEBサーバ機能(ブラウザ表示書式(GUI表示書式)サーバ)を有するとともに、ブラウザプラグインツールによる各種情報処理、すなわちサーバデータの遠隔での情報処理が行われる。

【0037】図4、5は中央管理装置300の表示部307やユーザー端末501の表示例説明図である。図4は例1を示し、左側には初期画面アナンシェータ表示、例えば共用部照明がついているかどうかを画面上で絵で点灯させたり消したりして表示したり分電盤トリップも同様に絵で形などを変えて表示したり、空調機に対し運転状態を○や×で表示させれば良い。またビル内のレイアウトである地図表示画面でどんな設備がおかれているかの例を示している。右側の絵は機器故障診断の例で、機器名として各冷凍機が存在を説明し、現在状態で運転中か停止かを示し、診断結果で正常な動作か、消費電力が多いか、又は、やや異常か等を示している。修理頻度で保守センターからのメンテナンスを受け手状況を頻度データとして表示している。図5の左側の図では、消費電力量の月報を説明しており、各日付に対し電力値、電流値、電力量を示している。図5の右側には各月毎の電力量のトレンドのグラフを昨年度実績との比較で示しており、このような消費エネルギーや動作、運転状況をユーザー端末501に表示させることにより、ユーザーに運用情報を適確に知らしめて、ユーザーの喚起を促し、不適切な操作によるエネルギーの無駄を防ぐことが可能となる。特に、機器故障診断画面(図4右)のやや異常の表示は計画のエネルギー消費に比較し実測値の差
40 違が大きく、使い方または運用プログラム、または機器に問題があることを示し、解析診断部の解析を行う必要が画面上で表示されている。図5の電力使用量のトレンドグラフは一日毎でも毎週比較することも出来るし、設備対応や電源の種類や契約種類毎でも表示出来る。また店舗毎のトレンドを相互に比較することも出来、設備の運用状況の違いによる分析や地域性などによる影響他経営に益するデータを得ることも出来る。

【0038】次に計画と実運用の差違の算出について図
50 1にて説明する。差違算出部109は計画値記憶部10

7に蓄積された当初の各設備毎の計画値と計測値記憶部106に記憶された実計測値の差違を算出し、記憶する。この差違は使用消費電力のみならず運用状況、例えば空調機の温度設定値など各機器の設定状態や外気の温度や照明器具近傍の温度や照明の明るさなどのデータ値等である。ついで、計測値記憶部106のデータと、差違算出値109のデータは通信部101を経由し、中央管理装置300内の計測値記憶部304に送られる。解析診断部309では、計画値記憶部303のデータと計測値記憶部304のデータの差違原因を解析し、差違がある場合に、たとえば、次の3種類の処理から1以上

選択し実施する。
【0039】第1に差違が外気温度の状態や使用エネルギーの種類などの運用方法にある場合には運用プログラム更新部301により外気温度に応じた設備の設定温度値の設定状態を変更したり、使用エネルギー源の適用条件を変更するなどの更新をし、運用プログラム配信部302経由で運用プログラム収納部102に配信し、新規な運用プログラムにより運用方法を変更することにより、所望のエネルギー削減を得る。この場合解析診断部309では外気温度があらかじめ設定してある温度範囲の中かどうか、又は外気温度の時間変化が本システムを運用する設定時間ないかどうかなどを記憶されたデータと比較するし、又、使用エネルギー源の種類がカレンダー機能を備えた解析診断部309にて適用がシミュレートされて演算された費用が比較される。又負荷状況がシミュレートされた状況と所定以上はなれた計測値であるか等が比較される。第2に差違原因が例えば運用プログラムで使用しているカレンダー機能などのソフト上のミス、設備の摩耗劣化や、空調機のフィルター詰まりなどの設備のハードウェア故障または保全不備に依存する場合には、305設備保守要求部305経由で保守センタ401に保守指示を行ない、上記の原因を除去する。この場合解析診断部309では個々の設備に対し、運転条件と計画と計測の差異からあらかじめ記憶させておいた軸受潤滑の劣化、換気扇の吸気フィルターのつまり、基板の配線接合不良などの想定故障個所を表示部307へ表示することになる。第3に計画と実績の差違は運用情報配信部306を経由し、ユーザー端末に送られる。これにより、運用情報を原因が顧客ユーザーの不適切な操作、設定など当初予期されていない人的な不具合によるものである場合には注意を喚起し原因を除去する。この第1、第2、第3の処理については、あらかじめ決められている優先順位、たとえば、第1の処理で所定時間内に運用プログラム更新の指令が出ない場合は、第2と第3の処理を行うなどが指令される。

【0040】図1乃至図5にて中央管理装置300と分散管理装置の間の情報のやり取りを示したが、具体的な各設備の運用についてを、すなわち省エネルギー対策としてどのような運用アルゴリズムで行うかを図6、図7

にて説明する。図6は、この発明の遠隔設備管理システムを別の見方で示す構成図であり、主として分散管理装置の内部を各設備機器のセンサー類と管理制御を行う装置との接続構成を説明している。図6では、100はマイコンやメモリーで構成される、センサ群管理部1a、運用アルゴリズム部1b、制御データ部1c、通信用データ加工部1d、性能診断用データ加工部1eを有し管理・制御を行う分散管理装置で、この分散管理装置は通信線220を介し、各設備機器のセンサーとの間を各インターフェースI/Fで接続されている。分電盤に接続された空調機3は各センサー3cと3bがI/Fである3aを介して通信線220に接続されている。分電盤に接続された冷凍機4は各センサー4cと4bがI/Fである4aを介して通信線220に接続されている。分電盤に接続されたショーケース群5は各センサー5cと5bがI/Fである5aを介して通信線220に接続されている。これらの空調機3、冷凍機4、ショーケース群5の各設備にたいしては、低圧電力動力盤系統制御盤12から3相200Vが直接供給されている。

【0041】分電盤に接続された屋外照明6は各センサー6cと6bがI/Fである6aを介して通信線2に接続されている。この屋外照明6の分電盤は電力融通制御盤11から電力が供給される。分電盤に接続された店内照明7は各センサー7cと7bがI/Fである7aを介して通信線2に接続されている。分電盤に接続された換気扇8は各センサー8cと8bがI/Fである8aを介して通信線2に接続されている。分電盤に接続されたサーキュレーターのような天井扇9は各センサー9cと9bがI/Fである9aを介して通信線2に接続されている。分電盤に接続された電子レンジなどの様なその他電気機器10は各センサー10cと10bがI/Fである10aを介して通信線2に接続されている。これらの店内照明7、換気扇8、天井扇9、その他の電気機器10は電灯系統制御盤13からは単相200Vが供給されている。電力に関する制御盤12、13のセンサー11b、11cと電力融通制御盤からI/Fである11aを介して通信線2に接続されている。なお、この店舗用エネルギー機器運用システムは、複数の店舗とモデムA、Zや、電話回線を介して中央管理装置300との間で、制御データと運用アルゴリズムの送受信を行い、設備機器の管理・制御を行うものであるが、図6では店舗A31における設備機器の構成を中心に示している。

【0042】図6において、分散管理装置100は、通信線220を介して空調機3、冷凍機4、ショーケース群5、屋外照明6、店内照明7、換気扇8、天井扇9、その他電気機器10、電力融通制御盤11を管理・制御する。空調機3およびその分電盤、冷凍機4およびその分電盤、ショーケース群5およびその分電盤、屋外照明6およびその分電盤、店内照明7およびその分電盤、換気扇8およびその分電盤、天井扇9およびその分電盤、そ

の他電気機器10およびその分電盤には、それぞれに対応する状態量を検出するセンサ3bおよびセンサ3c、センサ4bおよびセンサ4c、センサ5bおよびセンサ5c、センサ6bおよびセンサ6c、センサ7bおよびセンサ7c、センサ8bおよびセンサ8c、センサ9bおよびセンサ9c、センサ10bおよびセンサ10cが設けられ、各センサの検出信号がそれぞれインターフェース3a、インターフェース4a、インターフェース5a、インターフェース6a、インターフェース7a、インターフェース8a、インターフェース9a、インターフェース10aを介して管理・制御を行う分散管理装置100とデータの送受信を行い、分散管理装置100が電気機器運用アルゴリズムに基づいて、各電気機器の状態量に一定の相関をとらせながら各電気機器を制御する。

【0043】低圧電力動力盤系統制御盤12は、電力系統から店舗Aの低圧電力契約（例えば20kW）を超えたか否かを監視する。電灯系統制御盤13は、店舗Aの時間帯別電灯契約（例えば25kVA）を超えたか否かを監視する。低圧電力動力盤系統制御盤12に設けられたセンサ11bと電灯系統制御盤13に設けられたセンサ11cにより受電部の各々の電力量を検出して、インターフェース11aを介して分散管理装置100の通信部104とデータの送受信を行う。なお、電力融通制御盤11はインターフェース11aを介して通信部104とデータの送受信を行う。

【0044】店舗A31では、分散管理装置100がモデムAを介して電話回線に接続され、中央管理装置300では、モデムMを介して電話回線に接続される。そこで、店舗A100と中央管理装置300の間では、電話回線を経由して制御データと電気機器運用アルゴリズムの送受信を行う。同様に店舗Zでは、モデムZを介して電話回線に接続され、中央管理装置との間で、制御データと電気機器運用アルゴリズムの送受信を行う。なお、図示していない他の店舗でも同様に中央管理装置との間で送受信を行う。

【0045】中央管理装置とインターネットなどで情報連絡を行うサービスセンターは、各店舗から受けたデータを端末に表示させ、予防保全、異常診断、故障診断を行い、メンテナンスを行うことができる。また、エンジニアリングセンターは、電気機器運用アルゴリズムと更新された新しい制御データを中央管理装置と同様に情報交換してコンビニのような食品店舗にたいし各店舗に送り、店舗用エネルギー機器の省エネルギー、省ランニングコストで快適でしかも食品鮮度維持が可能な最適運用システムを提供できる。さらに、中央管理装置300は、電気機器運用アルゴリズムと更新された新しい制御データを各店舗に送り、店舗用エネルギー機器を制御する。例えば、電力需要が過大となり、ピークカットが必要な場合に、店舗用エネルギー機器のうち、ピークカッ

トが必要な種類の電力を他のエネルギー源に切り替えたり、エネルギー量を減らす方向の設備運用によりまたは運用プログラムのあらかじめ設定された順序により停止可能な機器を停止することも可能である。図6では電力融通制御盤11の回路を切り替えて屋外照明の電力を低圧電力動力と伝統系統とを切り替えるようにしてあるが、これにとらわれるものではない。電力として、電池からの直流を交流に変換して使うなどもでき、又負荷として屋外照明以外の屋外照明やその他の電気機器などを切り替えてもよい。

【0046】各設備である電気機器は、分散管理装置100からの指示に応じて運転・制御または停止する。そこで、各電気機器について、以下に説明する。空調機3は、リモコンなどにより冷房・暖房などの運転モードや風量を設定可能であり、温度設定や湿度設定を変更可能である。そのリモコンによる各種設定値は、分散管理装置100へも送られる。また、逆に、分散管理装置100内の運用アルゴリズムのうち空調機3に係わる空調目標温湿度制御手段に対する指示が通信部104を経由して空調機3へ送られる。

【0047】次に、店舗用エネルギー機器運用システムの分散管理装置100の構成、動作について説明する。分散管理装置100の制御部105は、センサ群管理手段1a、運用アルゴリズム1b、制御データ1c、通信用データ加工手段1d、性能診断用データ加工手段1e等から構成される。まず、店舗用設備機器の状態量を各電気機器付属のセンサ3b、4b等からの検出信号として通信部104を経由し分散管理装置100へ送信する。分散管理装置100では、送信されてきた運転モード及び温度、湿度、電流を受信し、制御データ1cに格納する。センサ群管理手段1aは、制御データ1cに格納された各電気機器の状態量を一括管理し、共通物理量と個別機器対応物理量と機器関連物理量とに分類管理し、また、センサ故障対応や他電気機器対応センサの共通利用を行う。ここで、共通物理量とは、空調機3の外気温度センサの検出値と冷凍機5の外気温度センサ検出値ようなものである。個別機器対応物理量とは、冷凍機5の圧力のように冷凍機5のみの状態量特有のものである。機器関連物理量とは、店内温度のように空調機3のセンサ値と冷凍機5のセンサ値のように、冷凍空調両者に相関があり、最適運用アルゴリズムに関係する物理量のことである。このセンサ群管理手段1aにより、個別電気機器の固有のセンサが故障しても他の電気機器対応のセンサで代替することができる。また、各電気機器の空気温度センサにより店舗内空間温度分布を新しく追加することなく検知できる。

【0048】運用アルゴリズム1bは、あらかじめ分散管理装置100の運用プログラム収納部104内に構築しておいて、新規に追加する場合、あるいは削除する場合に、外部、すなわち、中央管理装置300、（保守セン

ターの役割を果たすサービスセンター、エンジニアリングセンター、電力会社等)から電話回線を介して変更が可能となる。さらに、制御部105に記憶された制御データ1cの一部も外部から電話回線を經由して電力料金の改定値などが分散管理装置100内へ送られてくる。通信用データ加工手段1dは、制御データ1cのうち外部へ送るデータと、逆に外部から受けるデータを加工して制御データ1cに渡す。このデータは、電力料金、外気温度、翌日の天気予報、翌日の外気温度予測値、翌日の空調負荷予測値、各電気機器の運用履歴データ等を示す。この通信用データ加工手段1dにより、電力会社の電気料金に応じ、最も安い電力系統の選択ができる。また、外気温度と各電気機器の運用履歴データの相関から性能診断と予防保全と故障診断と新しい省エネ運用アルゴリズムの開発ができる。さらに、翌日の天気予報などから前日の夜間蓄熱予測ができる。

【0049】性能診断用データ加工手段1eは、通信用データ加工手段1dのうち、電気機器単体の状態量から性能診断に必要なデータのみを取り出して外部へ送る。この性能診断用データ加工手段1eにより、初期の電気機器の性能と比較して、性能劣化や予防保全や寿命予測が行え、さらに省エネ運用アルゴリズムの構築が可能となり、電話回線を介して分散管理装置(各店舗)と中央管理装置またはサービスセンター(メンテナンス会社)、エンジニアリングセンターと送受信が可能となる。

【0050】以上のように、分散管理装置100が構成され、運用アルゴリズム1bにより、各電気機器間の状態量に一定の相関を持たせながら管理・制御が行われる。この運用アルゴリズムの例を次に説明する。図7に空調機211とショーケース5の配置された店舗31の構成図を示す。図において、3は店舗の天井面に取り付けられた空調機の室内機で内部に室内側熱交換器40と室内ファン21と温度検出センサー22を設けている。空調機211は室外機42に冷凍サイクルを形成する圧縮機43、四方弁45、室外ファンと組み合わせられた室外熱交換器44、膨張弁46が設けられ、配管56にて室内側熱交換器40と接続されて冷媒を循環させ、室内熱交換器に温冷熱を供給し室内の空気との間で熱交換を行い、店舗31内の空調を行っている。5はショーケースであり、下部の機械室内にはエアーカーテンの気流39や食品を収納する庫内に吹出して冷却を行う空気を循環するファンと蒸発器33が設けられている。ショーケースの冷凍サイクルでは空調機と同様に室外機34に圧縮機36と凝縮機35が設けられショーケース33の機械室に設けられた膨張弁37を介して蒸発器33に配管56で接続され、ショーケース5に冷熱を供給している。20はショーケースの開口より侵入する空気である店内侵入気流、38はショーケース5の表面に露が付くことを防止する防露ヒーターである。41は店内温湿度

検出手段、47は外気温度を検出する外気温度検出手段で室外機42または室外機34に設けられた温度センサーが利用出来る。100は冷凍空調複合空気環境制御を行うコントローラである分散管理装置である。

【0051】図7で冷凍機であるショーケース5は夏期または冬期に拘わらず1年中食品を冷蔵または冷凍しており、モーターにて駆動される圧縮機36で高温高压に圧縮された冷媒は凝縮機35で凝縮され膨張装置37で膨張されて蒸発器33で冷却し、モーターにて駆動される送風機で空気を循環させ循環するこの空気を冷却する。この循環する低温空気はショーケース5の上部から吹出しエアーカーテン39を形成するとともに、庫内温度TRを設定された低温に維持し、湿度ΦRを高湿に維持して食品の鮮度維持を行っている。店に来た顧客は開口から自由に食品を取り出すことが出来る。空調機3ではモーターにて駆動される圧縮機にて冷媒を循環させるが夏期は冷房、冬期は暖房を行うが、四方弁45で冷媒の流れを切り替えて、例えば熱交換器40に低温を供給しモーターにて駆動される送風機で空気を冷却すれば冷房となり、センサー47で計測した外気温度が30℃以上でも店内の人のいる位置は、温湿度検出手段41で検出された室内の温度Tiと湿度Φiに応じて空調機3の圧縮機や送風機が運転して温度や湿度の調整を行うのでリモコンなどで設定された快適な目標温度に維持される。

【0052】冷房、暖房、換気、または除湿などを行う空調装置と、食品などを保存する冷凍機、或いは照明のように発熱する装置が店舗31の中で相互に冷熱負荷として影響しあっている。すなわちショーケースのように庫内の低温空気は店内温度を下げる役割を果たすが、逆に店内侵入空気20は冷凍機の負荷となる。個々の設備が本来の役割を果たしながら、相互に関係した量を分散管理装置100であるコントローラに設けられた運用アルゴリズム手段1bによりあらかじめ定められた省エネ運用を行うことが出来る。省エネルギーの運用アルゴリズムの一例として、空調機と冷凍機の運用について説明する。空調機の成績係数COPは夏期冷房時では店内の空気温度Tiが高いほど良くなり、また外気温度Toが低いほど良くなる。ショーケースの場合庫内空気が店内から侵入する空気20に入れ替わることによる入れ替わり空気負荷が大半を占めているため、侵入空気20の温度Tiの上昇に伴い、熱負荷QR(Kcal/h)が上昇し、冷凍機の能力が増大する。空調機では店内の空気温度が上昇するに連れ成績係数COPが良くなり入力が増加するのに対し同じ室内に配置された冷凍機では店内の空気温度が上昇するに連れ熱負荷が増大し入力が増加する。ここで空調機の圧縮機や送風機等の入力と、冷凍機の圧縮機や送風機などの入力を加え合わせて総和が小さくなる店内の空気温度が存在することになる。

【0053】空調機3と冷凍機4とショーケース5の入

力はそれぞれの分電盤に設けた消費電力を計測する電力
量計3c、4c、5cで計測されており、それぞれインタ
ーフェース3a、4a、5aや通信線220を介してセン
サー群管理1aに集められ、運用アルゴリズム1bのプ
ログラムに基づき入力（Q）の和が求められる。冷凍機は、通
常連続運転を行うが、分散管理装置100の制御データ
1cが運転・停止指示を行い、冷凍機4の設定温度はあ
らかじめ設定されたデータとしてもしくは庫内温度はセン
サ4bの検出信号として通信線220と通信部104
を経由して分散管理装置100へ送られる。冷凍機である
ショーケース群5は、冷凍ストッカー、リーチインシ
ョーケース、多段型冷蔵ショーケース、アイスショーケ
ース、カウンター内冷蔵庫などから構成される。これら
の冷蔵用ショーケースはケース内の温度を0～10℃に
設定され、冷凍用ショーケースは-20～-40℃に設
定される。これらのショーケース群の設定温度もしくは
庫内温度はセンサ5bの検出信号等により通信部104
を経由して分散管理装置100へ送られる。空調機も同
様に運転停止の指令、温度設定のデータ、室内温度の状
況など制御データ1cに基づき運転されている。空調機
の室内温度の設定値を入力（W）の総和、すなわち室内の空気
調和装置と室内の冷凍冷蔵装置の計測された電気入力
の総和であるエネルギー量を減らす方向になるように設定
を変化させれば良い。

【0054】現在の運転状態で入力（Q）の和が求められ
ると、次に運用アルゴリズム1bのプログラムに基づき、
省エネルギー用のアルゴリズムとして空調機3の目標温
度である温度設定値を変更させて再び各設備の入力の総
和を求め、前回の総和とどちらがより小さいか、すなわ
ちエネルギーが少ないかを判断する。この動作の繰り返
しを設定温度があらかじめ定められた範囲の中で行う。
すなわち人間が快適と感ずる温度範囲を大きく離れ不愉
快な感覚を与えない範囲で最もエネルギーの少ない店内
温度を常に選択続ける動作が行える。この店内温度の目
標値である設定温度を変える時は高くしても低くしても
良いが、入力（Q）の合計が小さくなる場合は同じ方向へ、も
し大きくなるようなら逆の方向へ変えていく。入力（Q）
の総和が小さくなるように求めるため室内空気温度の目標値
を変える案で説明したが、空調装置の室内ファンの回転
速度等を室内温度を変化させるものであればよい。この
ように空調装置の温度設定値や室内ファンの回転速度等
があらかじめ設定された量だけ変化を与えられてこれに
より消費電力が変更前より小さくなることが確認され
ると、小さな消費電力が得られるこれらの設定データはコ
ントローラに記憶され、この動作が繰り返されて消費電
力がより小さくなる方向へ運転が制御される。空調装置
の成績係数COPは $COP = \text{能力}(Q) / \text{入力}(W)$ の
式で定義され、夏季冷房時は室内の空気温度が高いほ
ど、又、外気温度が低いほど成績係数がよくなり、たと
えば同一の室内温度では外気の温度が低いほど成績係数

がよく、同一能力を実現するためには入力（Q）が少なくす
む。

【0055】ショーケースには防露ヒーターが設けられ
この防露ヒーターの稼働率は室内の相対湿度により左右
され、たとえば湿度70%の時稼働率は65%であるの
に対し、相対湿度が60%で稼働率は35%に下がる。
したがって同一室内温度でも相対湿度が低いほど防露ヒ
ーターの稼働率がさがりヒーター入力の低減と、ヒータ
ーからの熱伝導による熱負荷を低減でき冷凍装置にとつ
て省エネルギーとなる。一方オープンショーケースで庫
内に魚、野菜などを冷蔵する場合相対湿度100%の低
温多湿状態を維持しており、この低温での相対湿度10
0%が維持できるショーケース内に侵入すると室内空気
の温湿度条件出なければならず、室内空気の湿度は低い
ほうがよいがこの条件より下げるわけにはいかない。こ
の為室内空気の湿度を計測しエアコンや換気扇で制御し
てショーケースの防露ヒーターの動作を少なく、かつ庫
内の温度と湿度を維持するように、エアコンや換気扇、
除湿機などで必要最低限の湿度を監視しながら維持す
る運転を行う。すなわちこれによりエネルギー量を減らす
運転が行える。

【0056】設定温度の温度範囲は季節により、或いは
冷房や暖房のような運転モードにより、あらかじめ範囲
を変えても良いし、中央管理装置300の運用プログラ
ム更新部で地域の特長性、天候の変化を見ながら省エネ
ルギー運転を行う店内温度の目標値の範囲や幅を拡大、
縮小させることが出来る。当然ながらこの時の消費電力
を時々刻々電話回線を通して中央管理装置300の表示
部307、ユーザー端末501に表示させることにより
誰でもが確認出来る。分散管理装置100には運転状況
を計画して設定するように計画値記憶部107を有して
おり、もし、計画値より極端に入力が増えたり、減少す
るなどの異常や徐々に一方方向へ変化するなどの異常が
あれば、差違検出部109がその違いのレベルに応じて
検出することになる。まず差違としてエネルギー量を捉
える事になり、計測されたエネルギー量が計画された値
より少ない場合は、各センサー類のデータが、或いは設
備の組み合わせの運用がエネルギー低減が得られる方向か
どうかを、すなわちこの差違を中央管理装置の方で解析
することになるが、この分散管理装置100に差違検出
部109を設けずに直接中央管理装置の解析診断部30
9で差違の検出と解析を行っても良いし、またこの逆に
分散管理装置の中に中央管理装置の各機能の移しても良
いことは当然である。この差違は、過去のデータを蓄積
し、常に比較しながら新しく加わった条件をインプット
されてこの影響を含めながら解析出来る。解析診断部3
09の解析結果は設備保守要求部305や運用情報配信
部306へ報知され、自動的に保守センター401など
へ異常のレベルに応じて決められている指示が出る。な
お解析診断部309等での差違の検出や解析は消費電力

だけでなく、外気の温度状態、等他のデータと一緒に過去のデータをパターン化したデータベースを有し、常に更新しているので過去の類似の状況と比較しながら消費電力をチェックし、所定レベルの範囲に入っているか見ており、自動的に異常が検出出来、最もエネルギーの少ない状態を常に、しかも、確実に維持出来る。

【0057】店舗の各設備における省エネ運用アルゴリズムの他の例は次の通りである。冷凍機4やショーケース5の室外熱交換器の凝縮熱を空調機3が暖房時に室外熱交換器44の蒸発器に回収する指示を、運転モードまたは各部の温度から判断し、ショーケース5の室外熱交換器から吹出される温風を空調機3の室外熱交換器44に引き入れる様に通風ガイドを変更させる指示により行う。これにより冷凍空調排熱回収が行え、エネルギーが少なくて済む。また屋外照明6は、サイン看板・駐車場照明と店頭看板用電源であり、分散管理装置100は室外の照度センサ6bからの信号を受けて、屋外照明6のオン・オフおよび照度の調光を制御する。また、分散管理装置100から運用アルゴリズムの中の屋外照明に係わる系統間電力融通手段に対する指示が、通信部104を経由して屋外照明6と電力融通制御盤11へ送られ、時間帯や季節により最も少ない電気代の電力、例えば低圧電力動力盤系統制御盤12からの動力系統と電灯系統制御盤からの電灯系統で契約価格を時々刻々比較しながら電源を切り替えることが出来る。この契約内容が更新されるたびに中央管理装置300の運用プログラム更新部から更新内容が転送されてきて常に最も少ない電気代を採用出来るし、またピークカットなどの時にも適用出来る。

【0058】店内照明7は、売り場照明、カウンターバックヤード照明であり、分散管理装置100は店内の照度センサ7bからの信号を受けて、店内照明7のオン・オフおよび照度の調光を制御する。また、分散管理装置100から運用アルゴリズムのうち店内照明に係わる照度制御用タイマの設定に基づき省エネ調光制御手段に対する指示が、通信部104を経由して店内照明7へ送られる。運用プログラムの設定により、照明の蛍光灯周囲の温度が必要な明るさを得るのにエネルギーの少ない温度、すなわち証明に対する効率のよい温度になっているかどうかをセンサーのデータから確認し、必要な照度かどうかによりエネルギーを減らす方向に調光を行う事も出来る。

【0059】換気扇8は、モーターにて駆動されて屋外の新鮮な外気を導入する給気用換気扇であり、外気温度、外気湿度、店内目標温度に応じて、分散管理装置100が運転・換気風量制御・停止を行う。ここで、外気温度・外気湿度は換気扇8対応のセンサ8bにより検出してもよく、また、他の電気機器である空調機3のセンサ3bや、冷凍機4のセンサ4bを用いてもよい。これらのセンサはすべて通信部104を経由して分散管理

装置100のセンサ群管理手段1aの中に検出信号が登録管理されている。また、店内目標温度も前記空調目標温度として分散管理装置100内に登録されている。これにより例えば空調機が冷房運転を行っている場合、外気空気のエントルピーと室内空気のエントルピーの差が所定値以上になったら換気扇をまわして外気を導入し、エネルギー低減を得ることが出来る。図8は空調装置の構成及び動作を説明する図で、503はエアコンの室内機に設けられた室内熱交換器、505は室内ファン、509、510はエアコンに吸い込まれる室内空気であるリターンエアーの温度と湿度を計測するセンサー、513、514はエアコンから噴出されるサプライエアーの空気の温度と質とを計測するセンサー、568は室内熱交換器の温度を計測するセンサー、506は換気ファン531により外気を室内へ吸い込む換気扇、511、512は外気の温度と湿度を計測するセンサーである。

【0060】次に空調装置の動作を説明すると、リターンエアーRAは冷凍サイクルを循環する冷媒により室内熱交換器503の中で冷却及び除湿されて室内ファン505の回転によりサプライエアーSAとして室内へ噴出される。エアコンとは別の位置で室内の壁面には換気扇506が設けられており、エアコンが空気を循環させている同じ室内に外気OAを導入する。エアコンから噴出されるサプライエアーSAと換気扇からの外気OAは混合エアーKAとなり、室内の熱負荷により潜熱LHと顕熱SHの供給を受けて温度と湿度が変化してエアコンに戻る。このときリターンエアーの風量をVRAとし、外気の風量をVOAとする。図9はエアコンと換気扇の組み合わせにより効果的な除湿を行う空気線図を用いた説明図である。空気線図にエンタルピーが記載されているように、 $i = 0.24 * \text{温度} + (597.5 + 0.441 * \text{温度}) * \text{絶対湿度}$ によりエンタルピーは温度と湿度により求められる。図9において横軸である温度Tと縦軸である絶対湿度Xに基づいてエンタルピーiが決められる。運用プログラムに設定されたエアコンと換気扇の運転、すなわち、外気の温度と湿度から外気のエントルピーを求め、空気調和装置に吸い込む空気の温度と湿度から室内空気のエントルピーを求め、外気のエントルピーが室内空気のエントルピーより小さいときは換気扇を回して外気を取り入れ、逆の場合は換気扇を停止させるか、必要最小限の換気扇運転とすることにより、室内空調の省エネルギー運転を効果的に行うことが出来る。なお蒸発温度ETはセンサー568で計測された室内熱交換器の温度で冷凍サイクルを制御することによりたとえば下限値である $5-10^{\circ}\text{C}$ になるように制御されている。外気のエントルピーが室内空気のエントルピーより小さいときは換気扇を回して外気を取り入れるが、蒸発温度ETと設定温度tとを結ぶ直線が室内リターン空気の温度と湿度であるRAと、外気の温度と湿度であるOAを結ぶ線上の交点にて

外気導入風量VOAとリターン空気の風量VRAの割合が求められ、この風量割合になるようにファンの回転数を制御すればよい。

【0061】天井扇9は、店内上下温度分布改善の為に、店内中央部に設置されており、店内上部温度と店内下部温度の温度差が一定以上ついた場合に、エアコンに無駄なエネルギーを使わせないように、分散管理装置100から指示し通信部104を経由してモーターにて駆動される天井扇9を運転させる。店内上部温度は天井扇9に対応した温度センサ9bにより検出してもよいし、空調機3のセンサ3bでもよい。店内下部温度は空調機3のリモコン内温度センサ3b（図示せず）により検出してもよいし、ショーケース群5の店内温度センサ5bでもよい。このような分散管理装置100から温度差に応じて運転させるような運用アルゴリズムにより天井扇に係るサーキュレーション運用の指示が通信部104を経由して天井扇9へ送られモータが駆動して回転する。

【0062】その他の電気機器10は、上述の空調機3から天井扇9まで以外の電気機器であり、分散管理装置100がセンサ10bからの信号を受けて、運転・制御・停止を行う。また、分散管理装置100から運用アルゴリズムのうち、その他の電気機器10に係る指示が通信部104を経由してその他の電気機器10へ送られる。これにより、例えばレンジへの通電が電力集中が回避されるように分散されたり、異常運転が防止される。あるいは空調装置の冷凍サイクルの圧縮機用モーターの起動と冷蔵冷凍装置の圧縮機用モーターの起動をずらしたり、これ以外の機器のモーターの起動を同様にずらしてピーク電力を減らしたり、電子レンジなどを含めオンオフをずらすことによりスイッチングサージのような電気的な影響を減らすこともできる。このような起動の時間調整はほんの一瞬でよく、各装置のデータを集め運転制御を行うコントローラにあらかじめ起動や停止が重ならないように運用プログラムにて設定しておくだけで簡単にすることができる。

【0063】以上のように、設備の置かれた周囲環境を設備の入力を低い状態にする環境に変化させたり、複数の機器の温度差を利用して熱回収をしたり、複数の機器の動作をこの入力小さくなるように運転させたりして、各装置の運転を常にエネルギーを少なくする方向で運用する運用プログラムを設定し、このプログラムを収納部102に収納する分散管理装置100を設けるなどの、顧客設備の設備の改修により省エネを実現し、改修費用をランニング費用の低減で回収する省エネサービスにおいて、省エネルギーサービスの契約締結時のエネルギー消費計画値と、設備の運用実測値の差異原因を解析し、差異をなくすように、①更新した運用ソフトウェアの分散管理装置への配信、②保守省エネ維持のため保守センタへ改修指令を送信、③契約で決められた電力と実績の差異を電子メール、Webなどの手段を用いての顧

客への通知・省エネを喚起を実施することにより、所望の省エネを実現することができる。更に、エネルギーの異常だけでなくほとんどすべての電気機器の運転停止のみならず運転状態をセンサーで把握し、且つ、センサーの異常も必要な部門が確認しており、安心して装置を使用出来るとともに、断線や劣化などの異常とともに、店内の客の出入りによる変動の状態までつかむことが出来、省エネルギーのみならず客の入りと売り上げの関係などから店舗経営にも役立てることが出来る。

10 【0064】実施の形態2. 図10は、この発明の遠隔分散管理装置を示す構成図であり、コンビニエンスストア等の例である。図において、212は照明の調光装置、213は蛍光灯で照明を行う照明器具、215は天井に設けられ店内空気を循環させる天井扇であるサーキュレータ、216は外気を店内に吸込む吸気扇である。図8において費用区分1はESCO契約、を表し、費用区分2はリニューアルを表している。例えば、既存設備211のインタフェース201等の対説や分散管理装置の設置などの費用は純粋に省エネだけが目的の投資であり、費用区分1としESCOサービスを行う企業がエネルギー削減量保証を行った省エネルギー分である電気代の様なエネルギーの利用に対する支払いが安くなった範囲で費用を回収する区分である。費用区分2は顧客がリニューアルのためなどで改修を行い費用回収は顧客独自に関係するものである。照明器具213は費用区分1と費用区分2の混合であり、費用区分1に関してのみ省エネルギーでの費用削減で回収する。なお、費用2に省エネ効果があったとしても設備更新として行う場合は費用2として考える。

30 【0065】本発明でのESCOサービスの手順は、これを行う企業が先ず顧客の省エネ診断を行い現状を把握し省エネ改修項目を洗い出す。次に改修計画を立案しエネルギー削減量や安くなるエネルギーに支払われる金額を算定する。第3に設備改修をESCOサービス企業側の費用で行うこと、その費用回収をエネルギー削減料で行うことを顧客と契約する。第4にESCOサービス企業もしくはその監督の基で設備の設計、施工、を行い、設備の工事、現地調整、試運転を実施し、設備を顧客へ引き渡しをする。第5に施行終了後のエネルギー計測を行い保守管理を実視する。以上の業務において設備運用の計画値が設定され、省エネ運用アルゴリズムをまとめて分散管理装置を完成させ、店舗などに取り付けられて実運用に使用出来るようになる。これらの設備を契約締結時に決められた省エネルギーを実現させて初めて投資した費用を回収出来るので計画値を下回らないように運用条件などが常に契約内容と異ならないかなどを、分散管理装置を介して中央管理装置で把握する必要がある。その場合問題となるのが省エネのために改修した設備以外にも、寿命がきたり能力増大等のためにリニューアル

40

50 による工事が顧客費用で行われることである。新設とは

異なり、既設品を改修する場合には必ず存在する問題である。

【0066】図10において費用区分1には分散管理装置100、調光装置212など、が含まれ、照明器具は費用区分1と費用区分2が混合している。図において分散管理装置100の運用プログラム収納部102に収納されたプログラムによりエネルギーを少なくする方向で各装置の運転が行われ、設備200が運用される。照明器具213は調光装置212により照度が制御される、設定照度は分散管理装置の運用プログラムによりスケジューリング制御され、24時間必要十分な照度と効率のよい電気供給に設定することで省エネルギーを実現することができる。

【0067】図11はシステム構成を説明する図である。分散管理装置100は、運用プログラム収納部102、通信部101、104、制御部105、計測値記憶部106、計画値記憶部107、差違算出部109を持つが説明を省略している。中央管理装置300は、運用プログラム配信部302、運用プログラム更新部301、計測値記憶部304、計画値記憶部303、解析診断部309、設備保守要求部305、運用情報配信部306、表示部307、費用算出部308をもつ説明を行ってきた。図11において分散管理装置100の追加分は各設備200a、200b、200cに対応して計測値を記憶する計測値記憶部106a、106b、106cを備えている。また、中央管理装置300には、設備毎の計測値記憶部304a、304b、304c、計測値分割処理部311、費用区分毎の計測値記録部303a、303b、費用区分1の回収前基準値312、費用区分毎の回収残高積算部313、初期費用分割処理部316、設備毎の初期費用データ部317a、317b、317c、費用区分毎の初期費用記録314、315を持つ。なお図1の構成とは別に図11の構成だけの中央管理装置等を設けても、或いは両方を兼ね備えた構成にしても良いことは当然である。

【0068】図11において店舗内に費用区分が異なる設備が存在する場合、設備1、設備2、設備3に対し分散管理装置100は各設備対応の計測値記憶部106a、106b、106cで設備毎のデータ、例えば電力使用料金を取りまとめる。このデータを通信部101、310aを介して中央管理装置300の個々の計測値記憶部304a、304b、304cに送り、計測値分割処理部で費用区分1に関する設備の電力使用料金は計測値記録部（費用区分1）303aへ、また費用区分2に相当する設備の電力使用料金は計測値記録部（費用区分2）303bへ分割処理する。顧客が支払う改修前基準値である電力使用料金から計測した費用区分1の電力使用料金を引き去った金額がESCOサービスを行う企業の最初に設備に投資をした金額を回収する一部となる。図11では、設備に投資した初期費用に関しても記録さ

せており、設備1、設備2設備3の初期費用をそれぞれ初期費用データ部317a、317b、317cに記録し、この金額を費用区分1初期費用記録314と費用区分2初期費用記録315とに初期費用分割処理部で分割処理させる。更に費用区分1回収残高313にて、この初期費用記録から毎月回収分を引き去ることにより回収残高を常に確認することが出来る。電力料金の支払いはこの様に顧客は契約した基準の額を支払い、そのうちのエネルギー低減に相当したり安くした電気代に相当する分との差額が、契約された期間のESCOサービスを行う企業の収入になる。なお契約内容により、投資費用回収とその後の保守管理維持の費用を一定期間で分けたり傾斜方式で支払うなどの方法が存在する。

【0069】このような契約により顧客は大掛かりな改修に対し初期投資額を減らせるばかりでなく、その支払いも従来の電気代の一部をまわすだけで負担が軽減される。更に、環境保護対策として必要な総合的、且つ、本格的なエネルギー低減を実現出来、地球環境に益するだけでなく、顧客としても余計な負担増を免れることが出来る。しかも、間接的ではあるが投資した各設備の不具合は直ちに、且つ、自動的にメンテナンス出来、常に良い状態の設備を使用出来る。ESCOサービスを行う企業にとっては3-5年程度で確実に投資を回収出来、また、災害などによる回収不足に対しては保険を掛けて安全に対処することが出来る。しかも、投資した設備に対し、常に監視して且つメンテナンスを行うなど、責任を持って対応出来るため、品質が良く信頼出来る設備をあらかじめ設計された省エネルギーの運用が計画どおり行うことが出来るだけでなく、時々刻々変化する自然環境、社会環境に対応した処理が可能となる。

【0070】図12に、照明器具213、調光装置212、インタフェース201等の費用回収方法説明図を示す。図の横軸は時間の経過を示し、縦軸は各種金額を示す。上の図は縦軸は設備の残価額を示し、竣工時の取得原価607を15年で設備消却する予定が、途中で省エネルギー対策とリニューアル対策の改修実施を行ない、設備改修時の取得原価608はその時までの残価額に改修分の増加価額606が加わり増えている。下の図に示す設備の改修により実現したランニングコストの低減額601、これは4年間とした回収年の積がランニングコスト低減額であり、この入金は費用区分1の返済に充当する。例えば照明器具の改修時には照明の残価額605があり、すなわち顧客が廃棄した廃却価額605はランニングコストの低減額の一部で省エネサービス会社603が回収する。一方、照明の価値が上がったとみなせる増加価額606は、顧客602がリニューアル費用として一時払いする。この支払い分はペイバック期間終了後ランニングコストの低減分が顧客の収入となり、顧客が回収することになる。調光装置212やインタフェース201等の省エネ制御機器の残価額を中の図に示す。こ

の残価額609は改修により発生し、原価消却されていく。この投資額604に対しては費用区分1として上の図と同様に省エネサービス会社603が省エネによるランニングコストで回収する。この投資と改修の関係は様々な形態が想定されるが、ランニングコストの低減、すなわち電気代が安くなった分の支払いにより、省エネサービス会社の省エネルギー対策のサービスや設備投資の分が回収されることになり、その後の運用やメンテナンスは、このランニングコストの削減分の一部を使用したり、別の形の契約で遂行されても良い。

【0071】図11は、上記のESCO契約(費用区分1)とリニューアル(費用区分2)の混合による返済を管理する遠隔設備管理システムの構成説明図で、311は計測値分割処理部である。図11において、設備1の初期費用の全額と設備2の初期費用の一部が費用区分1であり、ESCO契約で回収される対象となり、費用区分1回収残高記憶313に初期値が入力された後、改修前基準値312から計測値記録部303aを引いた値が省エネルギーで得られた回収金額に換算され、費用区分1回収残高記憶313から減算される。これにより、費用区分毎に省エネによる費用低減額が算出でき、ESCOとリニューアル混合での費用回収が可能となる。このような図11や図12の形態のサービス業務は常に変動する運用実態の変化、環境変化、価値の変化を、瞬時の情報伝達により対応処理することにより成り立っている。この情報伝達の役割を担う分散管理装置100と中央管理装置300の図1などで示した構成機能は一例を示しただけで、例えば両者を一つにまとめたり、分散管理装置の一部、差違算出部109等を中央管理装置に移したり、或いは中央管理装置では運用プログラム更新部301などのほんの少数の機能を残し他を分散管理装置に移すことも可能である。これらは情報の流れの中で処理する機能であり、その処理機能をどこにおくかはサービスと顧客の関係により決めれば良い問題である。

【0072】省エネ改修工事とリニューアル改修工事の区分けをエアーカーテンの例で説明する。エアーカーテンは空調された室内の空気と屋外の空気をしきるために設けられ、間口の広い店舗でドアが設けられないか、ドアを開放状態にしておく場合や、暑い地域でのホテルやマンションのように空調の維持を優先する場合などに設けられる。図13は通常用いられる横断流羽根を用いたエアーカーテンの送風機の取り付け状態図で、家屋などの開放された出入り口426の上部壁面415の室内側に設置されている。送風機本体421は設置面421aと反対の側面に吸込口423、下面に吹出口414、内部には横断流羽根413と駆動モータ414、羽根の外周部には風の流れを導くファンケーシング415が設けられている。駆動モータ414の回転により横断流羽根が回転すると、吸込口423から吸い込まれた空気は横断流羽根内を通過し、ファンケーシング415により吹

出口424へと送風され、開放された出入り口426の上方から下方へエアーカーテン流を形成するものである。なおこの図の取り付け状態では天井面427と送風機本体421の上面421bの間には空間410があるが、送風機本体を天井面に密着させて取り付けてもよい。

【0073】横断流羽根ではファンケーシングの吸込口423と吹出口424は回転軸で対象位置となっており、横断流羽根には吸い込み流れと吹出し流れの両方が存在し、結局横断流羽根の全周の半分しか仕事をしていないため、ファン効率がプロペラファンなどと比べ低く、本体421の外形寸法は横断流羽根の外径寸法が小さいにもかかわらずファンケーシングを有するためさほど小さくならない。ファンケーシングの吹出口424は横断流羽根からの吹出しであり幅寸法が少なく軸方向に長い形状で吹出し流れは風速が速いが風量は少ない流れとなる。

【0074】図14はエアーカーテンに使用する省エネルギー型送風機の構成を示す側面図で、2は駆動モータ431により回転駆動され送風を行うプロペラファン、445はこのプロペラファン2に空気を導くとともに吸い込み側と吹出し側をしきるベルマウスケーシング、424は回転軸に直行する断面の外径がほぼ反円形であるファンケーシングの先端に設けられプロペラファンからの風を回転軸に直行する方向に吹出す吹出口、433はこのファンケーシング内にプロペラファンと所定間隔で対向するように設けられ通風ガイドの役割を果たす風路部材、415aは送風機本体415の背面を形成する本体背面、423は一面を開いたファンの吸込口、441は本体背面のほぼ中央に駆動モータ431と風路部材433を固定するモーター取り付け板、422は駆動モータ431の回転軸にプロペラファン2を着脱自在に取り付けるファン固定ナット、439はベルマウスケーシング445と風路部材433の間ではほぼ平行に設けられたディフューザー風路、430はディフューザー風路439から風路部材433の周囲を介して背面に回りこむ風を流すディフューザー風路背面空間である。なおファンケーシング全体はプロペラファン2の通風ガイドであるベルマウスケーシング445、側壁となる本体背面415a、吹出口424に設けられた左右風向板418、等が本体415と一体に設けられ、さらに本体に取り付けられた化粧グリル414により構成されている。駆動モータ431は直流ブラシレスモーターを採用したりインバータ回路により効率の向上が可能である。

【0075】化粧グリル、ファン吸込口をとおりプロペラファン2に吸い込まれた空気はこのプロペラファンの回転により軸方向及び径方向への力を受けるとともに、ベルマウスケーシング、風路部材433によりガイドされて軸方向から径方向への流れのエネルギーを無駄に捨てることなく静圧に変換して流すことができる。すなわ

ち軸方向の流れを径方向の流れに変換する遠心ディフューザー風路439により圧力を上げて大風量、低騒音、高効率のまま流れを90°変更し、3面が閉じて1面が開放されたファンケーシングの中をとおり、吹出口424から吹出される。図の下方向へプロペラファンの大きな風量と遠心ディフューザー風路で変換された圧力による高い風速で吹出されるので遠方まで送風でき、エアーカーテンにおけるエアースीलが有効に行える。図13ではスムーズに風を流すスクロール方のケーシングで風量を確認し騒音を下げているが、吹出口から吹出される拡散された風は吹出口の位置により風速が大きく異なり遠方へ送風する場合ファンの能力を上げたり、エアースील効果が制限されている。送風機の設置高さを3.5メートルとし、図13の構造の送風機を用いたエアーカーテンをほぼ設備償却時に図14の構造の送風機に取り替える改修工事を行った場合、エアースील効果の向上により室内にて空調された空気を維持する効果が上がり省エネルギー効果を得ることができ能力アップをするが改修費用はリニューアル区分とみなすことができる。一方省エネルギー対策として新たに図14の送風機によるエアーカーテンを設置したり、あるいは電気代の低減を目的にこの図13の送風機に変え、図14の送風機のエアーカーテンに交換する場合、ほぼ同一サイズのプロペラファンの送風機とすることにより、エアースील効果を向上させるとともに、能力はほぼ同一だが効率に大きな差があるため消費電力は500Wから350Wに低減でき、電気代の差額が約500円/月となり、この差額及びエアースील効果による向上による省エネルギー分がエアーカーテン対策の部分としてESCO契約での支払いに当てられる。

【0076】以上の説明ではコンビニエンスストアやスーパーのようにチェーン展開している店舗を主として説明してきたが、単独のビルや店舗、マンション、家屋、工場、公共施設などでも本発明を適用できることは当然である。さらに、電話などの通信設備を使用し、データをやり取りしてESCO契約を実行する説明を行っているが、単独のビルや店舗、マンション、家屋、工場、公共施設などでユーザーが単独で省エネルギー対策を行い運用することでもよい。図15はこの発明の設備管理装置を示す構成である。300はビル・店舗などに配置されビル・店舗内の設備を一括管理するマイコンやメモリなどからなる分散管理装置、200はビル・店舗内の複数の設備が設置された設備群、316は設備の省エネルギーを行うように設定されたフロッピー（登録商標）ディスクやメモリーカードなどの外部記憶装置、215は温度計、204は温度計215に通信線を接続するマイコン又はロジック回路などからなり通信信号を処理するインターフェースである。

【0077】図15の構成では、分散管理装置300に、外部記憶装置316から運用プログラムをインストール

ールすることで分散管理装置300は、図1のような中央管理装置なしで運用プログラム内に設定されたエネルギーを減少させる運転を行う。運転の際に電力量計214の本、温度計215からも計測値が計測値記憶部303に転送され、解析診断部309では使用消費電力のみならず運用状況、たとえば空調機の温度設定値など各機器の設定状態や外気の温度や照明器具の照明の明るさなどのデータ値が計画値記憶部304の計画値と比較される。計画値と計測値の差異の大きさと運転状況などが解析診断部309で判断され、かつ、省エネルギー効果の費用が計算される。解析診断部の解析診断の結果所定の効果が得られなければ運用プログラム更新部301にて、温度設定値の変更など、あらかじめ更新を記憶させているエネルギー低減を行う手順が発動され運用プログラム収納部302の運用プログラムが修正される。解析診断部にて設備保守が必要と判断するような差異が出た場合や差異の原因が明確にできないケースでは設備保守要求部305から通信部310cを通して保守センター401へ保守指示の通信が行われる。又設備が運転しているときの計画値と計測値などの運用状況のデータや、運用プログラムが更新されたり、費用計算部で費用が計算されたようなデータは運用情報配信部306から通信部310bを通してユーザー端末に送られる。図15のように運用プログラムだけを外部記憶手段で記憶させておけば、分散管理装置としてはたとえばパソコンに通信インターフェースを設けるだけの市販の部品の組み合わせという簡単な構成で装置が得られる。さらに新たな能力アップ対策や省エネルギー対策などの設備環境、外部から供給されるエネルギー源の状況、等の変化に対応してこの運用プログラムを取り替えるだけでよいので、ユーザーは簡単に省エネルギー対策を行うことができる。この運用プログラムを購入する場合はESCO契約などなしに設備の準備を含め自己完結型の省エネルギー対策を行うことができる。この場合少ない投資費用で順次エネルギー低減対策を積み重ねていけばよく、費用は投資の償却だけで、保守についても従来依頼していた工務店などの専門家に解析部309で解析され端末501にて示された結果を示して処置させることができる。

【0078】図15における計測値記憶部303、計画値記憶部304等は主としてメモリーであり、解析診断部309、運用プログラム更新部301、費用計算部308等は演算装置とメモリーの組み合わせであり、これらのメモリーや演算装置は外部から着脱自在に接続可能な外部記憶装置の中に覚えこませて信号をやり取りするだけで本発明の運用プログラム処理などを遂行可能である。もしそのような場合は、コントローラ本体としての分散管理装置として要求されるものはスイッチ類や表示装置など最少の部品と、外部記憶装置と設備群200との間の信号、この場合、電灯線に信号を重畳させたり無線や有線など各種通信手段があるが、設備群と外部記憶

装置間で信号を選択して送信したり信号を組み立てて送信する通信インターフェースが存在すればよいことになる。この場合はたとえば電灯線に重畳する信号を変換する通信インターフェースなどを装備した標準部品であるコントローラを設け、解析や費用計算をなども行う外部記憶装置を購入、あるいはレンタルにより入手するという上記よりもさらに簡単な構成で安価な省エネルギー対策を行うことができ、一層のエネルギー改善対策を推進できる。また上記間での説明では費用計算としてエネルギー低減に相当する費用を算出する構成を説明してきたが、使用した電気代のものを計算し表示させることによりユーザーに対し電気代の額の大きさを直接的に印象付ける効果が得られる。

【0079】図16はこの発明の構成の一例を説明する図で、図において100はビル・店舗などに配置され、ビル・店舗などの設備を一括管理するマイコンやメモリからなる分散管理装置、300は中央管理装置、200はビル・店舗などに複数の設備が設置され又は配置された状態を示す設備群、317は保守費用入力部である。図16の構成は図1の構成に対し保守費用を入力することができ、この入力された保守費用をエネルギー低減の成果として得られる回収費用と組み合わせて費用計算が可能で、より使い道の広いシステムが構成できる。

【0080】図17はこの発明の構成の一例を説明する図で、図において100はビル・店舗などに配置され、ビル・店舗などの各設備に設けた計器215a、215b、215cの計測値を記憶する計測値記憶部106a、106b、106cを備え、各設備を一括管理するマイコンやメモリからなる分散管理装置で、この分散管理装置には運用プログラム収納部102、通信部101、104、制御部105、計画値記憶部107、差異算出部109等を上述の説明と同様に設けてあるが個々では説明を省略する。300は中央管理装置と同様に運用プログラム更新部301他を設けているが説明を省略する。図17において、中央管理装置300には、計器毎の計測値記憶部304a、304b、保守費用記憶部318、計測値記憶部303、計画値記憶部312、回収残高積算部313、初期費用データ部317、初期費用設定部314、保守費用設定部319を持つ。なお図17では中央管理装置と分散管理装置に分けて設ける説明であるが、図1の構成の中央管理装置と図17の構成の中央管理装置を分けて設けても、あるいはすべての管理装置をひとつにするなどさまざまな構成が存在してもよいことは当然である。

【0081】図17において設備初期費用分317のうちの回収対象分を初期設定部314により回収残高として設定し、この回収残高をエネルギー削減分で費用回収する。しかし、設備の運用には保守費用がかかり実際のランニングコストの低減分は、エネルギー低減分から保守費用を差し引いたものである。図17では電力量など

の計器215a、215bから算出された消費電力を計測値記憶部303に記憶し、これと計画値記憶部との差を、回収残高313から差し引くことで回収残高を更新する。保守費用に関しては中央管理装置で一括して生産する費用と、分散管理装置からせ遺産指示が可能な費用に分けてもよい。この場合定期的な保守費用は中央管理装置300の保守費用設定部319で定期的に一括処理し、不定期の保守費用は保守内容を分散管理装置100の計器3、215c、保守費用記憶部100、318、を経由し回収残高積算値313から発生都度に差し引くことで処理する。又回収期間中に設備が更新された場合は初期費用317が加算され、回収残高が増加する。

【0082】なお今までの説明ではすべて計測値を基に回収する考えを示し、このエネルギー削減分の相当額で省エネルギー対策の費用や保守費用などを支払う説明をしてきているが、この支払いは直接金額に換算し支払ったり、通信による電子処理で支払うことや、単に、設備減価償却費用として計算することなどは必要に応じて行えばよい。さらに、ESCO契約をしていても定期的に一定額の支払い又は徴収とし、実際の運用との過不足を上記説明のような中央管理装置で求め、契約期間の最後に精算する方法でもよい。さらにこの精算方法を使う場合は、ESCO業者は不足支払い分に対し保険を掛けるなどすることも可能である。この場合保険業者もしくは保険業者が依頼して管理する第三者に運用プログラムの運用状況や費用の回収状況などをデーター伝送する必要がある。

【0083】図18は、照明器具213、調光装置212、インターフェース201などの費用回収方法説明図を示す。特に一般的な設備費用と省エネルギー設備の初期費用の差額に対しESCO契約を結び、エネルギー削減量で費用を回収する方法である。図の横軸は時間の経過を示し、縦軸は各種金額を示す。上の図の縦軸は設備の残価額を示し、中の図は省エネ制御機器の残価額、下の図ではランニングコストを説明している。この図では竣工後のX年でESCOの契約で改修を実施し、省エネルギー対策を実施し、ESCO契約期間中のY年で既存の設備は機械的寿命にいたり、この時点で新規の設備と更新されている。一般的に新設備は消費エネルギーがより少なくなるためランニングコストはより低くなる。一方、設備が更新された設備取得価格が改修費用として積み増しされる。これに対しては図17の設備初期費用データ部317から初期設定部314を介して追加設定する動作により処理すればよい。エネルギーサービス会社は新規設備費用のうち、契約期間の間は減価償却分をエネルギー削減分で負担する契約によりこの中央管理装置で1回収処理することになる。図18の契約期間が終了するX+n年での設備の残価額、すなわち償却残は顧客負担として残り、顧客がエネルギー削減分の費用などから回収することになる。この方式を採用することによ

り、機会寿命が近かったり、減価償却がまじかな設備に対してもエネルギー削減分からの費用回収による改修工事が行えることになり、地球環境対策の一助となる。

【0084】図19は、照明器具213、調光装置212、インターフェース201などの別の費用回収方法説明図を示す。特に一般的な設備費用と省エネルギー設備の初期費用の差額に対しESCO契約を結び、エネルギー削減量で費用を回収する方法である。図の横軸は時間の経過を示し、縦軸は各種金額を示す。上の図の縦軸は設備の残価額を示し、下の図ではランニングコストを説明している。図において607はESCO契約によりエネルギー低減のため必要な省エネ型設備機器価額を示す。一方、608は通常に一般的設備として購入する場合の価額である。たとえば単なる照明器具で一般設備価額608であるが、この照明器具に調光設備を追加し、省エネルギー運転を行う場合は照明を含め省エネ型設備機器価額607となる。又竣工時に省エネルギーのため図14の送風機によるエアーカーテンを設置する場合、たとえば単なるエアーカーテンとして図13の送風機を使用した場合は一般設備価額608であるが、このエアーカーテンの運転を室内空調と連動させて制御するコントローラに図14に相当する送風機を採用したエアーカーテン設備の価額は省エネ型設備機器607とみなせる。但し投資額をどのような設定にするかは契約などにより左右されるので、回収の年限との関係で言って医学を設定しランニングコストとしたり各期毎の支払いなど多くの方法が選択可能である。

【0085】省エネ設備の価額607と一般設備の価額608は図17の設備初期費用317に設定される。このうちの一般設備の価額608は顧客であるユーザー602により価格606が設定され全額負担され購入して据え付けた業者に支払われる。一方ESCO契約をしている省エネサービス会社はエネルギー削減の運用プログラムに基づき図17の保守費用設定部319や保守費用記憶部等からのデータに基づきサービスを行う保守費用をランニングコストの低減分から回収する。さらに、省エネ型設備機器と一般設備機器の差額605が図17の初期値設定部に設定され、同様に回収残高積算部などを介してランニングコストから契約期間であるX年からX+nに掛けて回収される。なお上記の説明と同様にランニングコストの低減分として説明しているが、契約期間内に一定費用の徴収を行うという契約にすると装置のソフトウェアも簡単になり、かつ、わかりやすい契約が可能になる。この方法によれば顧客は一般的な設備を導入するだけの少ない初期負担で省エネ設備を導入できる。さらにESCO契約の終了後は顧客がランニングコストの低減の全額を享受することができる。なお、上記説明では一般設備機器の価格606を一般設備機器の価額608と同一金額として説明してきたが、顧客602の支払い可能な状況に応じて一般設備機器の価格606を仮

に増やして差額605を小さくしたり、一般設備機器の価格606を仮に下げて初期費用を減らし、ランニングコストを増やしたり、契約期間を増やすことも可能である。

【0086】実施の形態3. 図20はこの発明の遠隔設備管理システムを示す構成図であり、700a、700bはそれぞれ異なるエネルギー供給会社の契約条件内容の更新を行ったり負荷状況から負荷制御の依頼を行うエネルギー供給会社管理装置、320は中央管理装置300に設けられたエネルギー消費記憶部、321は負荷の平準化やピークシフトのためのデマンドサイドマネジメント、すなわち各エネルギー供給会社から負荷制御依頼として受け取ったDSM指示情報を記憶する負荷制御指示情報記憶部、322は各エネルギー供給会社と契約した時間帯別や季節別或いは電力やガス使用量による段階的等の料金支払いの契約内容を記憶させるエネルギー価格情報記憶部、323は多数の分散管理装置100a、100b、100c、100dから運用・保守情報を受け取り計測値記憶部314a、314b、314c、314dにて記憶し各分散管理装置へ省エネ制御のアルゴリズム内容のソフトウェアを配信させたりエネルギー源切替え制御の運用プログラムを更新して配信させる運用プログラム配信部302a、302b、302c、302dをまとめて管理する複数分散管理装置統合運用計画部である。この様に図11の中央管理装置300は、複数の分散管理装置と情報をやり取りするとともに、エネルギー源を供給するガスや電気の供給を行うシステムを有する部門、この部門は図のように別の会社でも社内の他の部門であっても良いが、との情報をオンラインでやり取りし、その各情報を記憶させたエネルギー消費記憶部320、負荷制御指示情報記憶部321、エネルギー価格情報記憶部322を持つ。

【0087】ESCOサービスの手順は、まず第一に、顧客の施設の省エネ診断を行ない、エネルギー消費の現状を把握し、省エネ改修項目の洗い出す。第二に、改修計画の立案をする。改修計画では、省エネ改修の計画・基本設計を実施し、設備改修費・エネルギー削減量を算出し、これを計画とする。第三に、契約の締結をする。顧客とESCOは設備改修をESCO企業の費用で実施し、その費用回収をエネルギー削減量で実施する保証契約を締結する。第四に、設備の設計・施工を行ない、設備の工事、現地調整、試運転を実施し、引き渡しをする。第五に施工終了後のエネルギー計測と評価を行ない。保守管理を実施する。設備改修をする際の費用は上記で説明したように、ESCO契約を締結し、エネルギーの削減分で回収する方法と、これとは別に省エネ改修と設備のリニューアルを顧客の費用負担ですることを組み合わせる方法がある。省エネルギーだけで、空調・照明設備に関する大掛かりな更新を短期間（例えば4年以下）の回収することは困難であり、導入できるシステム

は極めて限定される。この場合は、ESCO契約とリニューアブルを混合し、これを遠隔管理により回収計算可能とすることができユーザーにとっては費用が少なくて済むメリットが大きく、また総合的で十分な省エネルギー更新が行なえる事になる。またエネルギー供給部門は負荷の平準化などが正確に行え安心して運用が出来、余計な設備投資が不要になる。また、また中央管理装置側からエネルギーの運用状況や省エネルギーの運用アルゴリズムの配信を受け取ることになれば、更にこのESCO契約の運用の拡大が行われれば長期的な計画が確実にになり経営に益することになる。あるいはユーザー自身が上記ESCO契約と同等な、あるいは簡略盤の回収方法によって投資した設備費用を支払ったり、レンタルした設備レンタル費用の支払いに当てることも可能である。いずれの方法によっても、大掛かりに資金を準備したり借金を残すことなく、法律他で指導されるエネルギー対策を簡単に行うことができる。さらにこのような手段を地域など拡大して適用すれば大幅なエネルギー節約が可能になり電力供給者などの負担が軽減されると共に地域でのヒートアイランド現象などの課題解決にも役に立つ。

【0088】ESCO事業者の保有する中央管理装置300は、エネルギー供給会社700a、700bからDSM指示情報、エネルギー価格情報を受信し、DSM指示情報記憶321とエネルギー価格情報記憶322に収納する。中央管理装置300は、分散管理装置100からの運用情報をもとに、管理下の全でない一部の設備管理エネルギーコストの合計が計画された最低のエネルギーやエネルギー料金になるように各分散管理装置の運用プログラムを作成し各分散管理装置に配信する。これにより、個々の分散管理装置の電力運用で発生するエネルギー消費のピークとボトムをならし、エネルギー消費を平準化し、かつエネルギーが安価に扱われる時間帯に消費を集中することで、より少ない費用で同等のエネルギーを得ることが可能となる。また料金などの変更も直ちに中央管理装置が受け取り、最も安くなるエネルギー源の組み合わせを選択し直して各分散管理装置へ配信出来る。個々の運用プログラムの中にはさまざまなエネルギー削減対策のアルゴリズムが組み込まれている。

【0089】たとえばひとつの分散管理装置の中で冷蔵庫、冷凍庫、エアコンなどに使われる圧縮機の起動時や、エレベータ装置の籠を上下させるモーターの起動時に瞬間的に大きな電流を流し電力を使う製品の運転状況を管理している。このような製品が複数同時に起動されると大きなパワーを瞬間的に又はある程度持続して必要とし場合によっては瞬間ピーク電力として又は電力増加として近接して配置された設備の機器だけ出なく、分散管理装置外の機器にまでノイズとして又電力増加として影響を及ぼすし、電力供給者側のほうも悪影響が及ぶ。これに対し、分散管理装置では各装置の起動等運転状況をセンサーから把握しており、たとえば冷蔵庫やエアコ

ンの温度が圧縮機を起動させる温度に到達したデータかどうかの判別信号が集められている。これらの判別信号による動作を時間的にずらすアルゴリズムを組み込んでおくことにより自動的に瞬間的なピーク電力を除くことができ他への悪影響を押さえられる。さらに、この時間をずらすアルゴリズムを複数の分散管理装置の間でも行えるように組み込めば広域での瞬間ピーク電力対策が可能になる。なお送風機用のモーターは起動時に大きな負荷がかからないが圧縮機を駆動するモーターやエレベータ用の籠を上下動するモーター、洗濯機用モーターなど多数のモーターは運転開始からしばらくの間大きな負荷を処理する必要があり、このような負荷を時間的にずらして平準化しエネルギー量を減らすことは電気代を安くするだけでなく悪影響を押さええることができる。

【0090】図21は、ESCO事業者、エネルギー供給会社管理装置、保守センタ、顧客のユーザ端末を含めた全体構成と情報流れを示す説明図である。エネルギー源の管理装置700から負荷制御依頼は、中央管理装置300、分散管理装置100を介してユーザーの各設備にDSM制御や容量制御が伝えられ各設備側でエネルギーの切替えなどが行われる。各設備の運転状況や温度設定値などの運用状況、エネルギー使用料等は負荷モニタとして分散管理装置、中央管理装置を介してユーザー端末501へ運用状況や費用状況を提供する。また計画と実運用との差違を把握し、解析してこの結果に基づき設備側の異常や不具合を早い段階で把握して保守および省エネ維持を保守担当へ依頼する。この様に省エネサービス会社が管理する、複数のビル・店舗の消費エネルギーが、各店舗毎、または全店舗合計で最低コストになるようにエネルギー消費の群管理を行う。

【0091】群管理の手段としては、下記①-④等を使用する。①電力料金の多様化、時間帯別変動に合わせ照明器他に供給される電力系統を電灯系と動力系での切り換えを実施し、電力料金を最小化する。②食品店舗や自動販売機の場合には、電力ピーク時の前に缶、ボトルを冷やし込みし、ピーク時は設定温度を上げる。さらに冷やし込みの時間を各分散管理装置を別時間実施するように運用プログラムを変えることで、合計でのピーク発生を防止する。③食品店舗の場合に、電力消費のピーク時に、リーチインショーケースの防露ヒータを停止する。また防露ヒータの動作時間を店舗内のみならず他の店舗もふくめ複数の分散管理装置により重ならないように分散する。④時間帯によって変化する電力価格に合わせ、ガスエンジンヒートポンプと電気エンジンヒートポンプの運転容量を最適に組み合わせ、或いは太陽電池などとの組み合わせによりエネルギーコストを最小化する。この選択指令は時間帯別の料金を記憶している中央管理装置から分散管理装置に送ることができる。

【0092】このような手段により、エネルギー供給会社に対し中央管理装置を運営する省エネサービス会社が

大口契約として電力消費にピークを出さないことを条件に廉価なエネルギー価格での需要家契約を結び、この省エネサービス会社は、エネルギー供給会社の時季別料金、リアルタイム料金等の多様化料金に連動し各分散管理装置の電力運用プログラムを一括管理し、電力の平準化を店舗電力をピークシフト、カットすることでこれを実現することができる。図21はこの発明の店舗用エネルギー機器運用システムの構成図で、この店舗用エネルギー機器運用システムは、複数の店舗、電話回線を介して中央管理装置との間で、制御データと運用アルゴリズムの送受信を行い、設備機器の管理・制御を行なうとともに、ユーザーや保守担当部門、エネルギー源供給部門を含め、電話回線によるインターネットや電力線に情報を乗せる通信形態などによりオンラインでつながる通信システムにより、使用するエネルギーを瞬時に予定された計画に合わせる制御が出来る。

【0093】この発明では、図6にて低圧電力動力盤系統制御盤12は、電力系統から店舗Aの低圧電力契約（例えば20kW）を超えたか否かを監視し、電灯系統制御盤13は、店舗Aの時間帯別電灯契約（例えば25kVA）を超えるレベルかどうかを監視する。低圧電力動力盤系統制御盤12に設けられたセンサ11bと電灯系統制御盤13に設けられたセンサ11cにより受電部の各々の電力量を検出して、インターフェース11aを介して分散管理装置100とデータの送受信を行う。電力量の状況次第で屋外照明6を、電力融通制御盤11によりどちらの電力系統から選択するかをインターフェース11aを介して分散管理装置100とデータの送受信により行う説明をしている。電力の使用を切り替える設備は屋外照明6ではなく屋内照明7やその他の電気機器10でも良い。

【0094】図22は電力系統切り替えの具体的な回路構成説明図である。91は第1の電力系統に接続された動力系統の3相200Vの電源であり、92は第2の電力系統に接続された電灯系統の单相200Vの電源である。93は分電盤80に収納され3相200Vの電源91と单相200Vの電源92にそれぞれ電流検出回路97と電圧検出回路98で接続され電力を計測する消費電力計測装置、86aは空調装置や冷蔵庫などで使用される圧縮機を駆動するモーター85の駆動源であるインバータ、87a、87b、87cはスイッチ回路、77は室内照明装置、84は他の電気機器であったと例えば電子レンジ、86bは照明装置電源用インバータ、88a、88bは整流回路、89は電池90の充放電を切り替える充放電回路である。大型の空調装置や冷凍装置では一般に3相200Vの電源が使われ、冷凍サイクルの圧縮機を駆動するモーター用電源とされる。この交流電源からの交流を整流回路88aにて整流して直流とし、インバータ86aにて室温を室温設定値に接近させるために必要な周波数の交流に変えてモーター85の回転速

度とトルクが得られる。交流電源91からモーターへ電力が供給されないときは、整流回路88aから充放電回路89を通して電池90への充電が行われる。電力消費量がもっとも大きくなる時間帯ではこの3相電源の使用電力を減らすため交流電源91が切り離され、電池90の直流電力が充放電回路89、スイッチ回路87aを介しインバータ86aに供給される。

【0095】一方電灯系統の单相200V電源92からは照明装置77や電気機器84へ单相100Vの電力供給が行われているが、照明装置からは整流回路88bにて直流に変えてインバータ86bを介して供給している。この照明装置77への電力供給はスイッチ回路87a、87bを動作させて電源91から供給することも、充放電回路89とスイッチ回路87bを動作させて電池から供給することもでき、電源92の最大契約電力異化に維持することができる。図22の構成で第1の系統及び第2の系統の異なる電源はそれぞれ別個に消費電力が計測されており、それぞれの系統の電力契約の制約と電気代に応じて合計する電気代が安くなるように運用プログラムにて回路の切り替えが指令される。外部電源が複数種類ある場合複数の契約形態となり、時間帯、季節により安くなる条件や、段階的な契約電力量に応じて電気代が異なってくるので、使用する時間帯にどの系統を使用するかを計測された電力量からその電力量がまだ最大もしくは段階的な契約電力量に対し余裕があるかどうかを判断して安い電気代の系統を使用すればよい。以上の説明では安い電源を使うアルゴリズムや電源の制約条件に応じて切り替えるアルゴリズムの考えを説明したが、落雷などによる停電など異常で使えない電源や、修理工事のため一時停電させる場合など、特定の回路や回線から電気の供給がないことはセンサー11bなどから分散管理装置が検出すれば自動的に回路を生きている回路に切り替えることにより自動的に正常な設備の運転状態を維持できることになる。しかも、運用の異常として表示されるのでメンテナンス体制が即応でき、トラブルは最短で処理できる。

【0096】また、分散管理装置のアルゴリズムでは電池を使用するか判断があらかじめ設定されたもっとも安価な電気代という条件により演算される。なお電池として蓄電池を使わずに直流を供給する太陽電池や燃料電池を使用してもよい。電灯線が单相200Vである場合は、空調機などの圧縮機モーター85への供給は直流に整流しインバータ回路86aで必要な周波数の3相交流に変換している。屋内照明装置等に対しては電灯線の電力を单相100Vとして使用している。照明以外の单相100V電気機器に対しても一旦直流に整流してインバータで交流に変換する装置を設ければ相数の変換も電圧の変換も自由に出来、電力の融通が容易に行える。更にこの直流部分に太陽電池や燃料電池を直接または間接的

に接続すると、より自由なエネルギー源の選択が回路切替えとインバータ制御などで行える。なお、インバータを使用しなくとも3相200Vの電源の各相をバラバラの機器に接続することにより単相100Vとして使用が可能である。

【0097】本発明の中央管理装置と連帯したサービスセンターは、各店舗から受けたデータにより、予防保全、異常診断、故障診断を行い、長期計画的なメンテナンスも、即時に突発的な修理をも行うことができる。また、エンジニアリングセンターは、電気機器運用アルゴリズムと更新された新しい制御データを中央管理装置と連帯して各店舗に送り、店舗用エネルギー機器の省エネルギー、省ランニングコストで快適でしかも食品鮮度維持が可能な最適運用システムを提供できる。さらに、中央管理装置は、電気機器運用アルゴリズムと更新された新しい制御データを各店舗に送り、店舗用エネルギー機器を制御する。例えば、電力需要が過大となり、ピークカットが必要な場合に、店舗用エネルギー機器のうち、停止可能な機器を停止する。

【0098】以上のように本発明は、省エネルギー改修の施工後に所望の省エネルギーを実現することができ、設備投資費用を回収し、顧客、ESCO事業者ともに利益をえることができる。さらにESCOサービスによる設備改修と顧客費用による設備のリニューアルを同時に実施し回収金額を分離し積算することが可能となり、顧客にとって効果大きいコストがかかる改修を少ない初期負担、少ない回収年月で達成することが可能となる。この回収方法によれば、オーナーは少ない費用で、設備の更新が可能になり、省エネに加え、最新の設備による利便性の高い、快適な環境を得ることが可能になる。上記説明では設備投資費用については設備費用を償却するまでの形態の説明をしてきたが、設備をレンタルで受け取り据え付けて、この費用をエネルギー低減による回収により支払うことも可能である。

【0099】さらに、ビル・店舗等に配置されビル・店舗内の設備を一括管理する個々の分散管理装置の電力運用で発生するエネルギー消費のピークとボトムをならし、エネルギー消費を平準化し、かつエネルギーが安価に扱われる時間帯に消費を集中することで、より少ない費用で同等のエネルギーを得ることが可能となる。以上のように本発明は新設の設備であろうと、既設と新設が混じった状態であろうと、すべて既設であろうと、ユーザーにとっては設備全体に対し投資の少ない省エネルギー対策を実行出来る。一方ESCO会社のような省エネルギーを計画して遂行する会社や部門は、計画から施行、管理、保守のような様々な範囲の仕事の提案が可能になり、更に情報システムを構築しペイバック期間内の管理のみならず、信頼性の高い保守等への適用も提案することが出来る。

【0100】この発明は、設備のエネルギー消費量計画

値を記憶する計画値記憶部と、設備のエネルギー消費量計測値を記憶する計測値記憶部と、設備の運用状況を設定する運用プログラムを収納する運用プログラム収納部と、計画値記憶部と計測値記憶部の両者のエネルギー消費量の差違を算出する差違算出部と、を備え、差違算出部の出力に基づき運用プログラム収納部内のプログラムを選択または変更するものである。また差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または変更し、当該運用プログラムを運用プログラム収納部に通信や記録媒体を用い移動させるものである。また差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、保守指示情報を作成し、これを通信や記録媒体を用い保守出動部門に移動させるものである。また差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、運用情報を作成し、これを通信や記録媒体を用い表示するものである。また運用プログラム収納部、計測値記憶部を備えた分散管理装置と計画値記憶部、計画値と計測値の差違原因を解析する解析診断部、運用プログラム配信部を備えた中央管理装置から構成されるものである。

【0101】この発明は、設備の初期費用を設定した回収残高記憶部を備え、設備改修前の基準値記憶部から回収後の計画値記憶部の差し引いた値を回収残高記憶部から減算するものである。また計測値記憶部の情報を費用区分に従い分割する計測値分割処理部とその合算値を記憶する計測値記憶部と回収残高記憶部を備えている。また費用区分毎の計測値を記録する。また複数の分散管理装置に対する統合運用計画部を備え、1以上のエネルギー供給会社管理装置からのエネルギー料金表示、または負荷制御依頼を受け、各分散管理装置の運用プログラムに指示することが出来る。以上のようにこの発明は運用アルゴリズムの省エネルギー対策の常時最適化によるエネルギーコストと設備管理コストの低減、また全店舗一括などのメンテナンスも可能にし老朽化設備対策など総合的な費用低減のみならず、センサーからの各種情報をPOS情報との組み合わせにより経営にも利用することが出来る。またパフォーマンス契約によりユーザーは省エネの実現に関するリスクを回避出来、また、資金の調達も省エネ量もESCO会社にかかせ心配が要らないか或いはこれらがESCO会社と契約により保証されていることからスムーズな資金調達が可能になるなど多くのメリットがある。

【0102】またこの発明は、個人の家屋に据え付けられる冷蔵庫やエアコン、エレベータなどに対してもビルや工場などと同様に適用可能で、モーターやモーター駆動装置を効率のよい設備として電気代の安い設備をレン

タル導入し、電気代に見合う費用で支払ったり、設備購入や据え付け費用の初期費用に対する借金の返済を電気代の安くなった部分で充当すればよい。また費用区分毎の計測値を記録すれば、計画どおり支払われていることや、エネルギー消費料の異常がないことが判明し、生活が計画的に行われるし、あるいは天気設備の劣化や漏電などの異常も早期に見つけることができる。また又個人の家屋が複数集まったマンションなどでも個々の家屋に相当する個々の分散管理装置を設け、複数の分散管理装置をまとめる統合運用計画部を備え、1以上のエネルギー供給会社管理装置からのエネルギー料金表示、または、負荷制御依頼を受け、各分散管理装置の運用プログラムに指示することが出来る。このようにすればマンション全体の負荷も個々の分散管理装置のアルゴリズムに組み込まれた負荷平準化対策や省エネルギー対策によりエネルギーコストを減らすことができ、個々の家屋の投資のみならず、マンションの管理組合が管理する設備に対する省エネルギーも達成することができる。このように、運用アルゴリズムの省エネルギー対策の常時最適化によるエネルギーコストと設備管理コストの低減、また各家屋やマンションなど一括のメンテナンスも可能にし老朽化設備対策など総括的な費用低減のみならず、センサーからの各種情報を家屋、装置、機器の情報との組み合わせにより家の維持管理にも利用することが出来る。またパフォーマンス契約によりユーザーは省エネの実現に関するリスクを回避出来、また、資金の調達も省エネ量も第3者たとえばESCO会社にかかせ心配が要らないか或いはこれらがESCO会社と契約により保証されていることから確実な保守やスムーズな資金調達が可能になるなど多くのメリットがある。

【発明の効果】

【0103】本発明の請求項1に関する設備管理装置は、設備で消費するエネルギー量またはエネルギー価格を低減させる運用状況を設定する運用プログラムと、運用プログラムにて運用される設備の運用状況の計測値を記憶する計測値記憶部と、設備のあらかじめ計画された運用状況を記憶する計画値記憶部と、を備え、計画値記憶部と計測値記憶部の運用状況の差を表示または差違の原因を解析するので、計画された設備の運用に齟齬を来しても即時に対応がとれ確実な運用が可能である。

【0104】本発明の請求項2に関する設備管理装置は、計画値記憶部と計測値記憶部の両者のエネルギー消費量の差違を算出する差違算出部と、差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または運用プログラム内容を変更させるので目的の運用を早い修正で達成出来る。

【0105】本発明の請求項3に関する設備管理装置は、設備のエネルギー消費量計画値と設備のエネルギー消費

量計測値の差違原因を解析し、保守指示情報を作成するので設備の異常に対しても確実な早い処理が可能である。

【0106】本発明の請求項4に関する設備管理装置は、運用プログラムまたは設備の運用状況を通信を介してまたは記録媒体を用い移動させることにより変更または表示させるので自動的に処理出来所望の運用を確実に実行する。

【0107】本発明の請求項5に関する設備管理装置は、差違算出部にて算出された設備のエネルギー消費量計画値と前記設備のエネルギー消費量計測値の差違原因を解析する解析診断部の出力に基づき、以下の動作の少なくとも1つを実行するものである。動作1：解析診断部の出力に基づき、運用プログラムを選択または変更し、当該運用プログラムを運用プログラム配信部から運用プログラム収納部に対し通信や記録媒体を用い移動させる。動作2：解析診断部の出力に基づき、設備保守要求部が保守指示情報を作成し、これを通信や記録媒体を用い保守センタ等の保守出動部門に移動させる。動作3：解析診断部の出力に基づき、運用情報配信部が運用情報を作成し、これを通信や記録媒体を用いユーザ端末等に移動させ表示する。これにより、どのような現象に対しても対応出来、信頼出来る装置が得られる。

【0108】本発明の請求項6に関する設備管理装置の、運用プログラムは設備に設けたセンサーの検出値に応じてあらかじめ設定された運用状態をエネルギーが少なくなる方向へ変更するので自動的かつ連続的なエネルギー低減対策が行える。

【0109】本発明の請求項7に関する設備管理装置の、運用プログラムは設備の入力を低い状態にする環境に設定値を変更するので、確実なエネルギーの低減効果を得ることができる。

【0110】本発明の請求項8に関する設備管理装置の、運用プログラムは設備に設けられた複数の機器が相互に影響して入力之和が小さくなる方向へ複数の機器の少なくともひとつの動作を変更するので、複数の機器を組み合わせで動作させることにより総合的なエネルギー削減が可能になる。

【0111】本発明の請求項9に関する設備管理装置は、設備の初期費用を初期設定した回収残高記憶部を備え、設備改修前の基準値から改修後の記憶された計測値の値を差引いた値により回収残高を算出するので投資費用の回収が自動的、且つ、目にみえた形等で確実に実行する。

【0112】本発明の請求項10に関する設備管理装置は、設備毎の複数の計測値記憶部と、選択した設備の記憶されたエネルギー使用料を省エネルギー対策に基づく費用区分のものを合算する計測値分割処理部と、初期費用から前記合算値を順次差し引いて回収残高を算出する回収残高記憶部と、を備えたので、各種の投資に対して

も区分けした回収が自動的に安全に行える。

【0113】本発明の請求項11に関する設備管理装置は、省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分に分けて管理するので、目的に応じた回収をわかりやすく自動的に実行する。

【0114】本発明の請求項12に関する設備管理装置は、ビル、店舗、住宅などに設置された複数の電気設備と、電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムと、運用プログラムの運用状況を計測し記憶する計測値記憶手段と、計測された電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更する運用プログラム更新部と、を備え、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分を設備の管理費用として回収するので総合的なエネルギー対策が容易に行える。

【0115】本発明の請求項13に関する設備管理装置は、ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備と、設備をエネルギー量もしくは電気代を低減させる構成の設備に改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定部と、初期費用設定部に設定された設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収手段と、を備え、回収手段は改修もしくは増設した後の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から算定するので、無理な資金運用をせずとも効果的なエネルギー対策が可能である。

【0116】本発明の請求項14に関する設備管理装置のエネルギー量またはエネルギー使用料が電力使用量または電気代であるので、わかりやすい回収が行えてエネルギー対策が有効となる。

【0117】本発明の請求項15に関する設備管理装置は、複数の運用プログラムを制御して複数の設備の使用電力量を平準化させるので、長期的且つ安定したエネルギー対策が容易となる。

【0118】本発明の請求項16に関する設備管理装置は、1以上のエネルギー供給部門からのエネルギー料金表示または負荷制御依頼を受け運用プログラムを選択または変更するので、常に価格の安いエネルギーを使用出来、効果的な省エネルギーを得ることができる。

【0119】本発明の請求項17に関する設備管理装置は、複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を切り替えてエネルギー量またはエネルギー使用料を低減させるので、特定のエネルギー供給部門の利用の集中を回避出来確実な、安定した運用が可能になる。

【0120】本発明の請求項18に関する設備管理装置は、複数の設備に対し、複数のエネルギー供給部門からのエネルギー供給の接続を価格が安くなるように切り替えて各種電力、ガスなどのエネルギー源の使用割合を選択または変更するので、省エネルギーをより効果的に

うことが出来る。

【0121】本発明の請求項19に関する設備管理方法は、ビル、店舗などに設置された複数の電気設備をエネルギー低減が得られる方向に運用する運用プログラムを設定するステップと、運用プログラムの運用状況を計測し記憶するとともに電気設備の運用状況があらかじめ設定された計画と差違がある場合、運用プログラムを変更するステップと、エネルギー量またはエネルギー使用料の低減分を設備の管理費用として回収するステップと、を備えたので、費用回収が確実で、効果的な省エネルギーを達成することが出来る。

【0122】本発明の請求項20に関する設備管理方法は、ビル、店舗などに設置された複数の電気設備を省エネルギー対策に基づく費用区分と設備新設または更新の費用区分とに分けるステップと、省エネルギー対策に基づく費用区分の費用をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分にて回収するステップと、を備えたので、費用回収が確実で、大掛かりなエネルギー対策でも効果的に行うことが出来る。

【0123】本発明の請求項21に関する設備管理方法は、省エネルギー対策の保守の費用の回収をエネルギー量またはエネルギー使用料の低減分にて行うので、継続的な省エネ対策を確実に行うことが出来る。

【0124】本発明の請求項22に関する設備管理方法は、運用プログラムの選択または変更を設備の置かれた店舗およびその店舗を運用もしくは経営する部門以外にて行うので、店舗およびその店舗を運用もしくは経営する部門は経営に集中出来、且つ、より効果的なエネルギー対策が行える。

【0125】本発明の請求項23に関する設備管理方法は、ビル、店舗、住宅などに設置された空調装置、照明装置、冷蔵装置、冷凍装置、エレベータ装置、電源装置の中の少なくともいずれか1つの設備に対し省エネルギー対策を行う改修もしくは増設する費用を記憶させる初期費用設定ステップと、初期費用設定ステップにて設定された設備の初期費用から一定期間毎に金額を差し引く回収ステップと、改修もしくは増設した設備の運転時の使用エネルギー価格もしくは電気代相当の金額から回収する金額を算定するステップと、を備えたので、過大の投資を必要としない設備の改修もしくは増設が可能である。

【0126】本発明の請求項24に関する設備管理方法は、近接して配置されモーターにて駆動される機器を有する複数の設備の各機器が相互に影響する運転を行うステップと、設備の運転により前記設備の入力の和が小さくなる方向へ少なくとも1つのモーターの動作を変更し複数の設備の使用エネルギー量を低減するステップと、複数の設備のエネルギー低減量に相当する金額を算定するステップと、を備えたので、モーターの動作にてエネルギー低減を効果的に行うことができる。

【0127】本発明の請求項25に関する設備管理方法は、省エネルギー対策を行った設備の投資費用又は保守費用又はレンタル費用をエネルギー低減量に相当する金額にて回収するので、安い金額で継続的な省エネ対策を確実に行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

【図2】 この発明の設備管理システムを食品店舗で実施した場合の構成図である。

【図3】 この発明の分散管理装置の運用プログラム配信の手段構成図である。

【図4】 この発明の中央管理装置の表示部とユーザー端末の表示例を示す図である。

【図5】 この発明の中央管理装置の表示部とユーザー端末の表示例を示す図である。

【図6】 この発明の設備管理の運用形態を示す構成図である。

【図7】 この発明の店舗構成を示す説明図である。

【図8】 この発明の設備機器動作を説明する説明図である。

【図9】 この発明の設備機器動作を説明する説明図である。

【図10】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

【図11】 この発明のESCO契約とリニューアルの混合による返済を管理する遠隔設備管理システムの構成図である。

【図12】 この発明のESCO契約とリニューアルの混合による返済方法を説明する図である。

【図13】 この発明の機器構造を示す説明図である。

【図14】 この発明の機器構造を示す説明図である。

【図15】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

【図16】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

【図17】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

【図18】 この発明のESCO契約とリニューアルの

混合による返済方法を説明する図である。

【図19】 この発明のESCO契約とリニューアルの混合による返済方法を説明する図である。

【図20】 この発明の設備管理システムを示す構成図である。

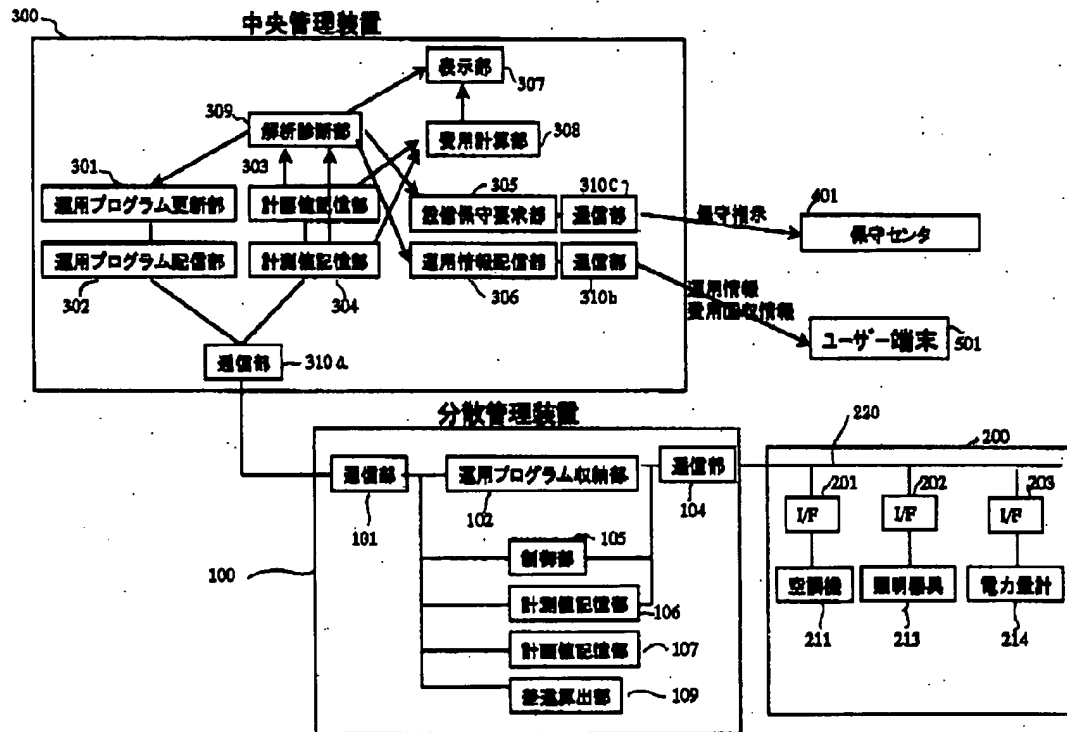
【図21】 この発明の遠隔設備管理システムとESCO事業者、エネルギー供給会社、保守センタ、ユーザ端末を含めた全体構成と情報流れを示した構成図である。

【図22】 この発明の設備機器回路構成を説明する説明図である。

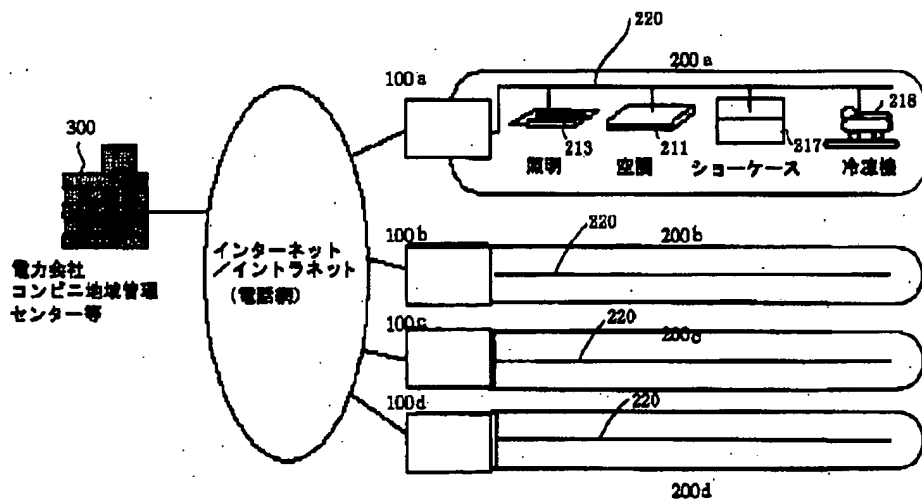
【符号の説明】

3 空調機、 4 冷凍機、 5 ショーケース群、
6 屋外照明、 7 店内照明、 8 換気扇、 9 天井扇、 10 その他電気機器、 11 電力融通制御盤、 12 低圧電力動力盤系統制御盤、 13 電灯系統制御盤、 31 店舗、 20 ショーケースへの店内侵入気流、 21 室内ファン、 33 蒸発器、 35 凝縮機、 40 空調装置の室内側熱交換器、 44 室外熱交換器、 100 分散管理装置、 200 ビル・店舗等の設備、 300 中央に置かれた中央管理装置、 401 保守センタ、 501 ユーザ端末、
101 通信部、 102 設備の省エネルギー運用プログラム収納部、 104 通信部、 105 制御部、 106 計測値記憶部、 107 計画値記憶部、
109 差違算出部、 211 空調機、 213 照明器具、 214 電力量計、 217 ショーケース、 218 冷凍機、 220 通信線、 301 運用プログラム更新部、 302 運用プログラム配信部、 303 計画値記憶部、 304 計測値記憶部、 305 設備保守要求部、 306 運用情報配信部、 307 表示部、 309 解析診断部、 308 費用計算部、 311 計測値分割処理部、 312 改修前基準値部、 313 費用区分1回収残高分、 314 費用区分1初期費用記録部、 316 初期費用分割処理部、 320 エネルギー消費記憶部、 321 負荷制御情報記憶部、 322 エネルギー価格情報記憶部、 700 エネルギー供給会社管理装置。

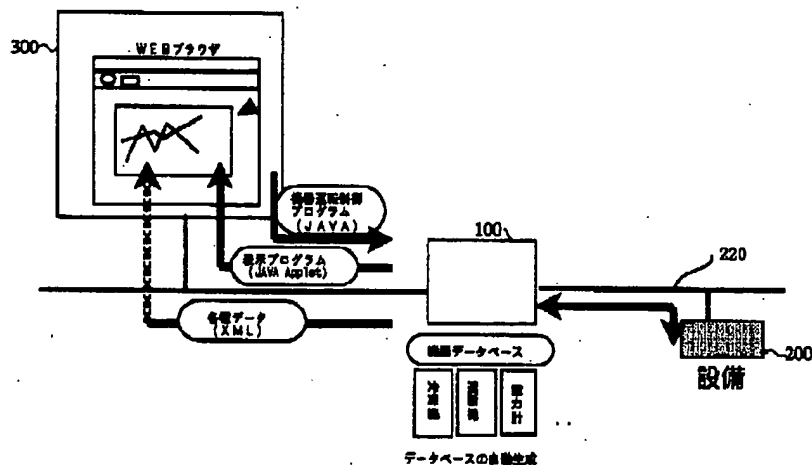
【図1】



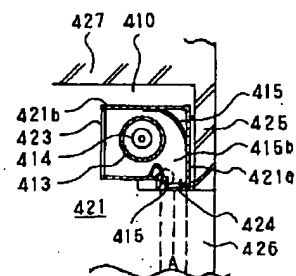
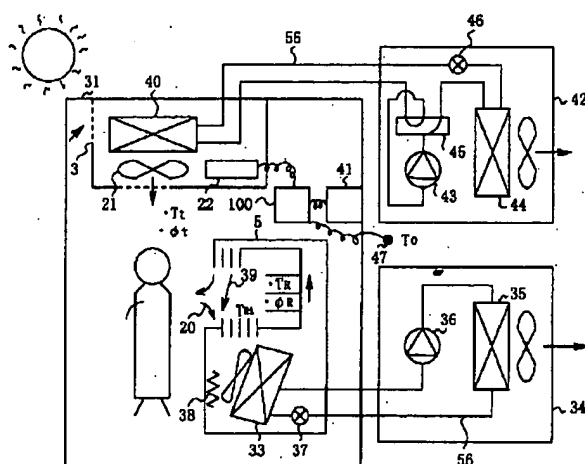
【図2】



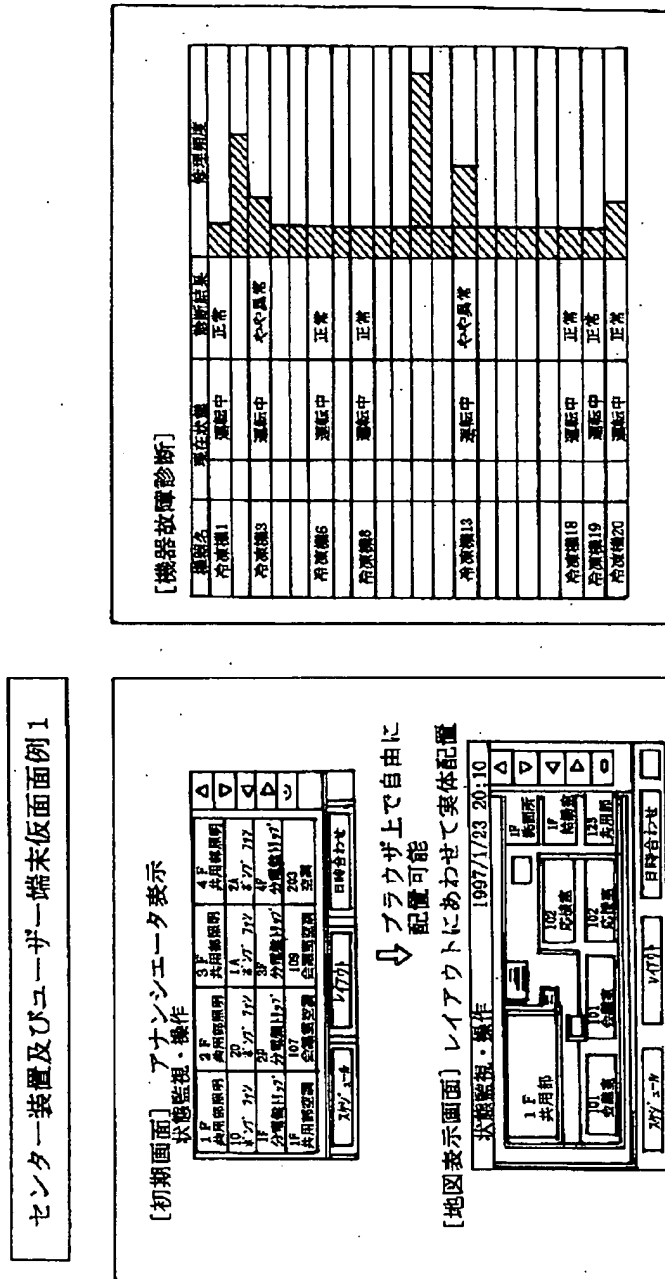
- (1) WEBサーバ構築(データサーバ(HTML、XMLデータ供給)、ブラウザ表示方式(GUI表示方式)サーバ)
- (2) ブラウザプラグインツールによる各種情報処理(サーバデータの通関での情報処理利用)
- (3) 分散管理装置へのプログラム遠隔配信



【图 13】

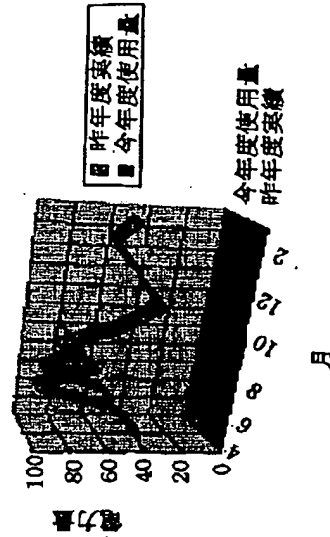


【図4】



【図5】

[電力使用料トレンドグラフ]



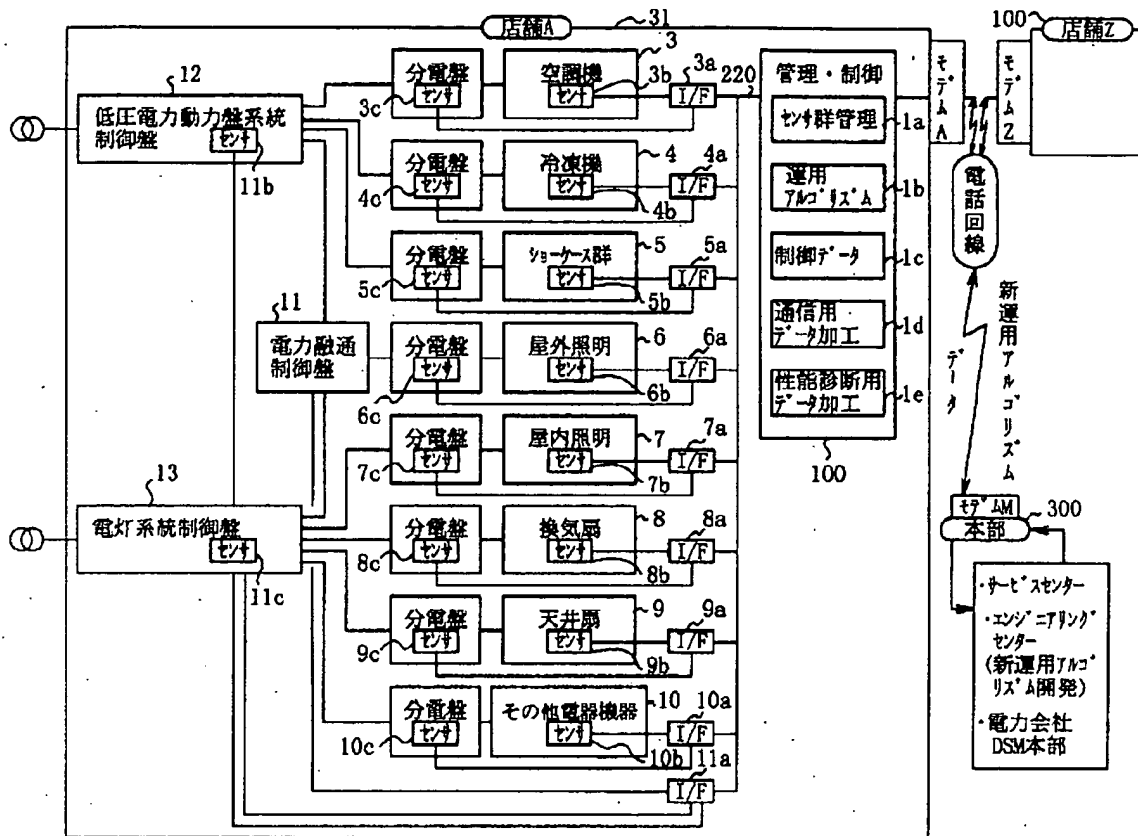
・電力消費量をトレンドグラフ表示

中央管理装置及びビューザー端末画面 例 2

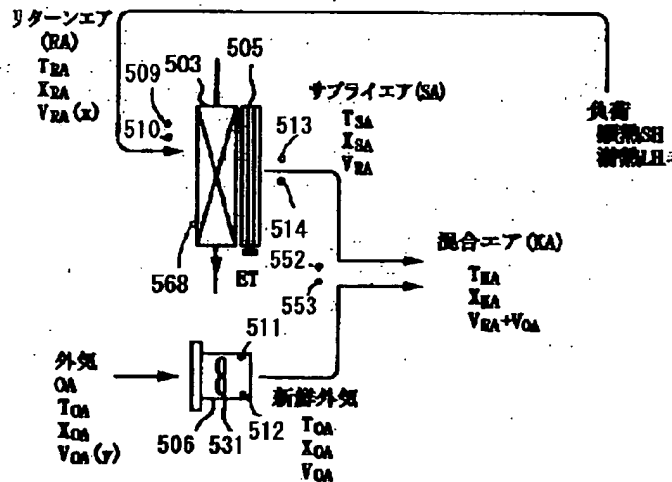
[月報]

日時	電力			電圧			電力率
	日平均値	日最大値	日最小値	日平均値	日最大値	日最小値	
9/1	104	113	62	85	94	73	1040
9/2	110	122	103	91	103	84	1100
9/3	122	127	105	103	108	86	1220
9/4	131	138	122	112	118	103	1310
9/5	148	162	134	129	143	115	1480
9/6	142	157	131	123	130	113	1420
9/7	126	133	110	97	114	91	1250
9/8	167	194	156	140	175	107	1670
9/9	181	212	167	162	193	148	1810
9/10	155	210	140	130	191	121	1550
9/11	101	162	90	82	143	71	1010

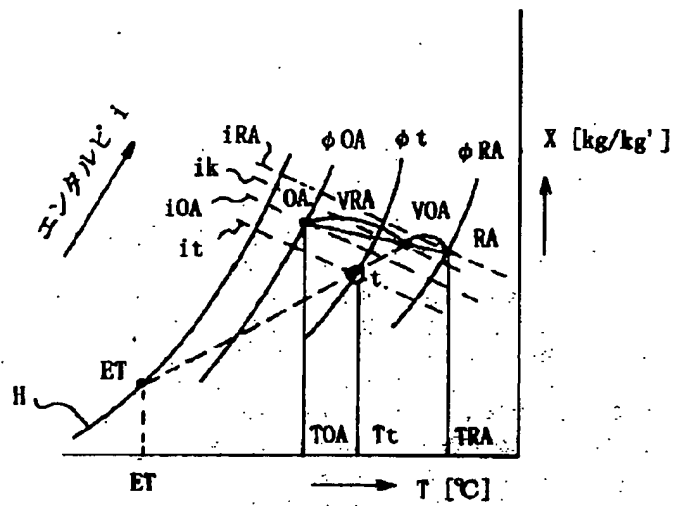
【図6】



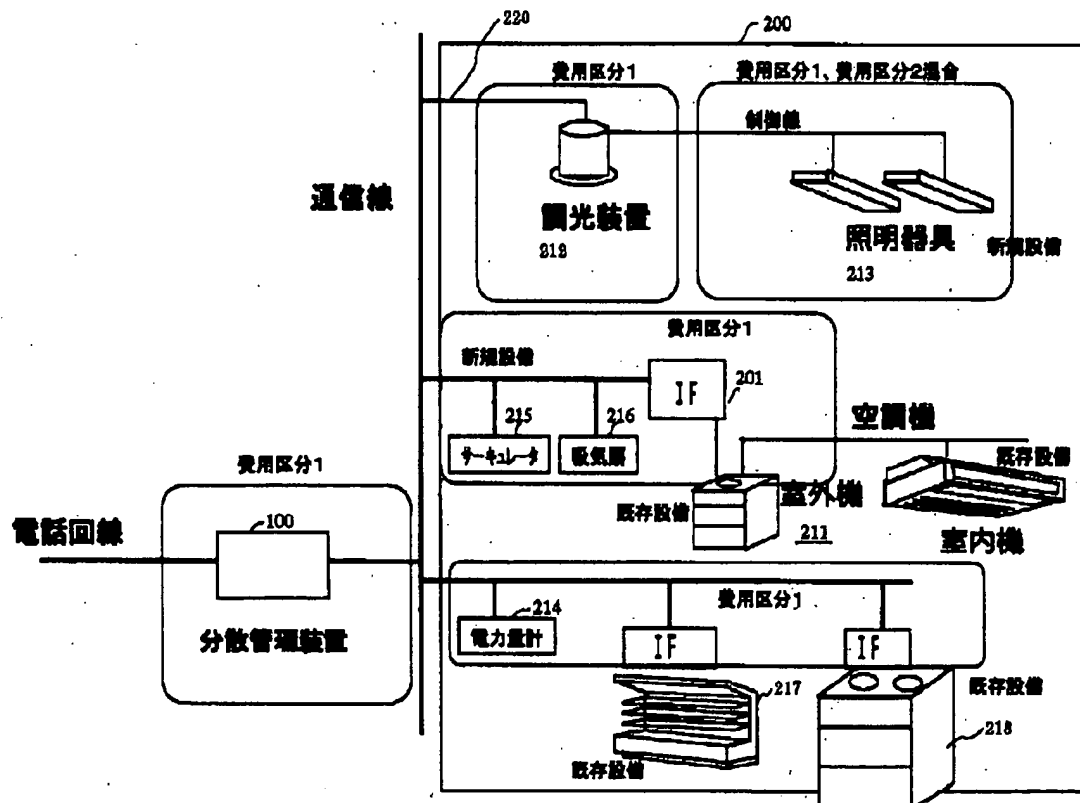
【図8】



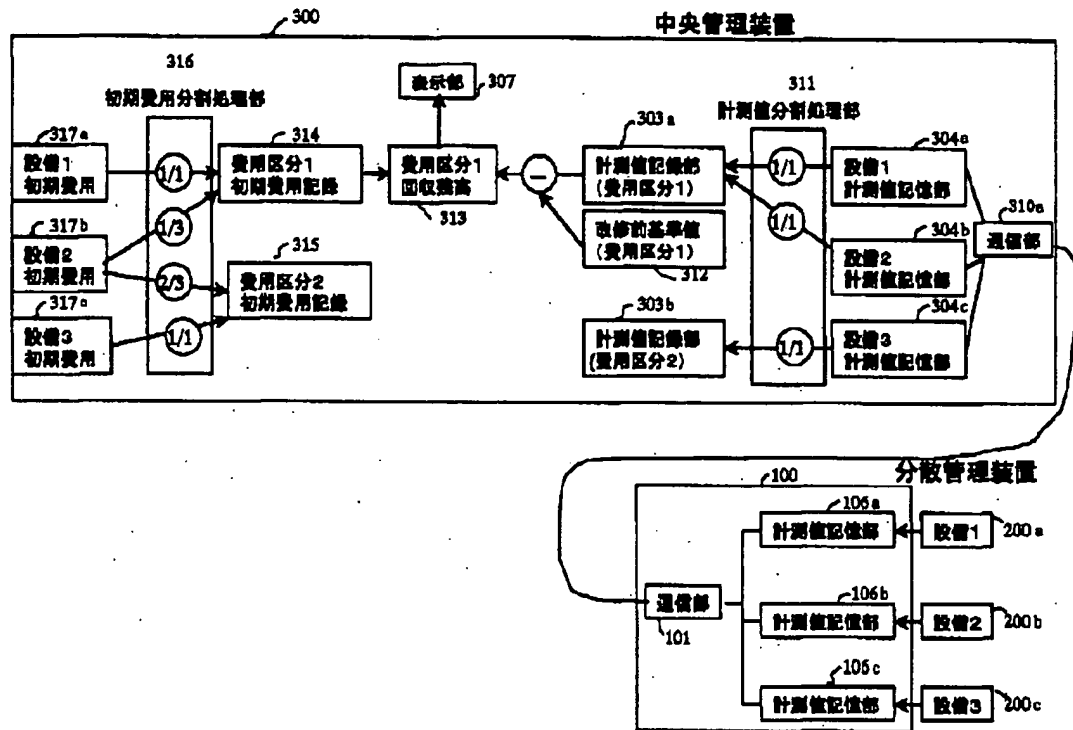
【図9】



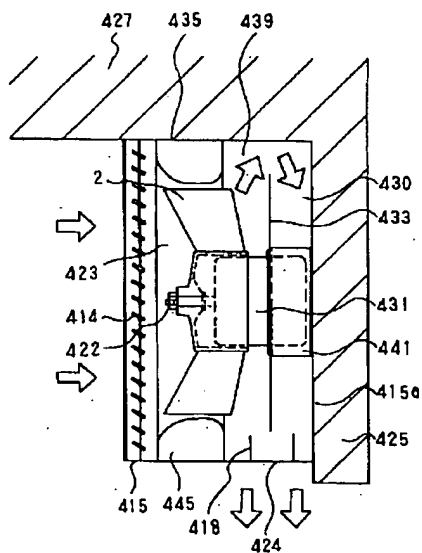
【図10】



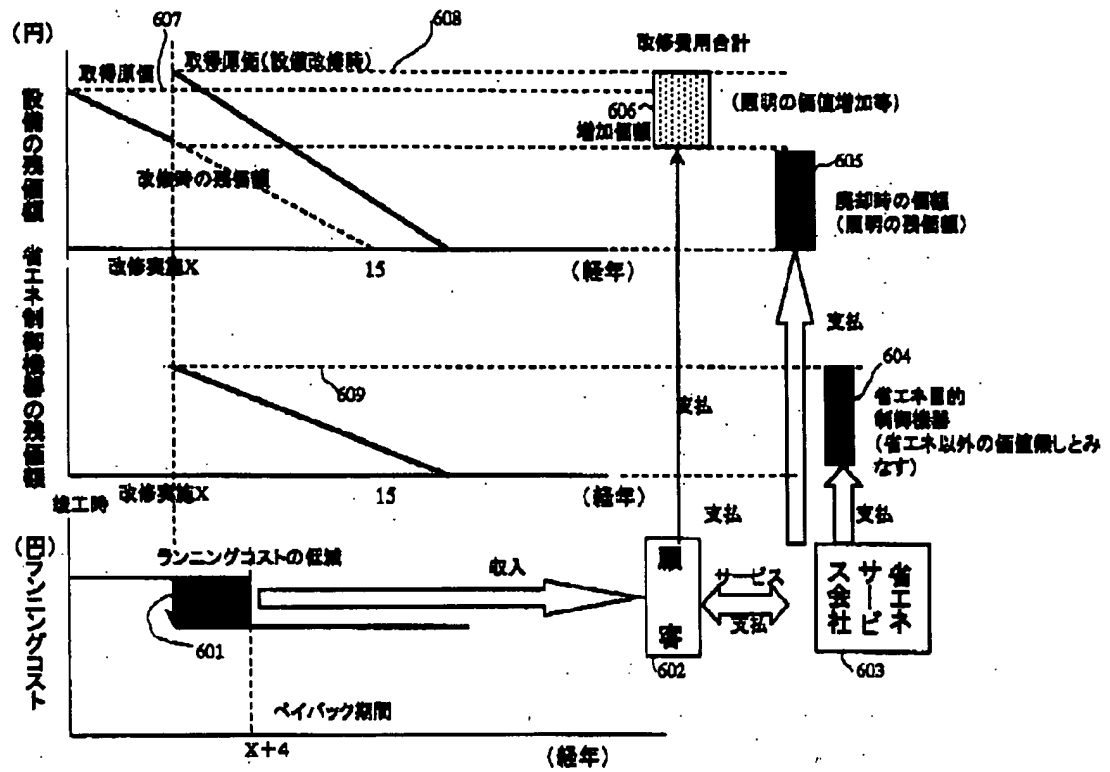
【図11】



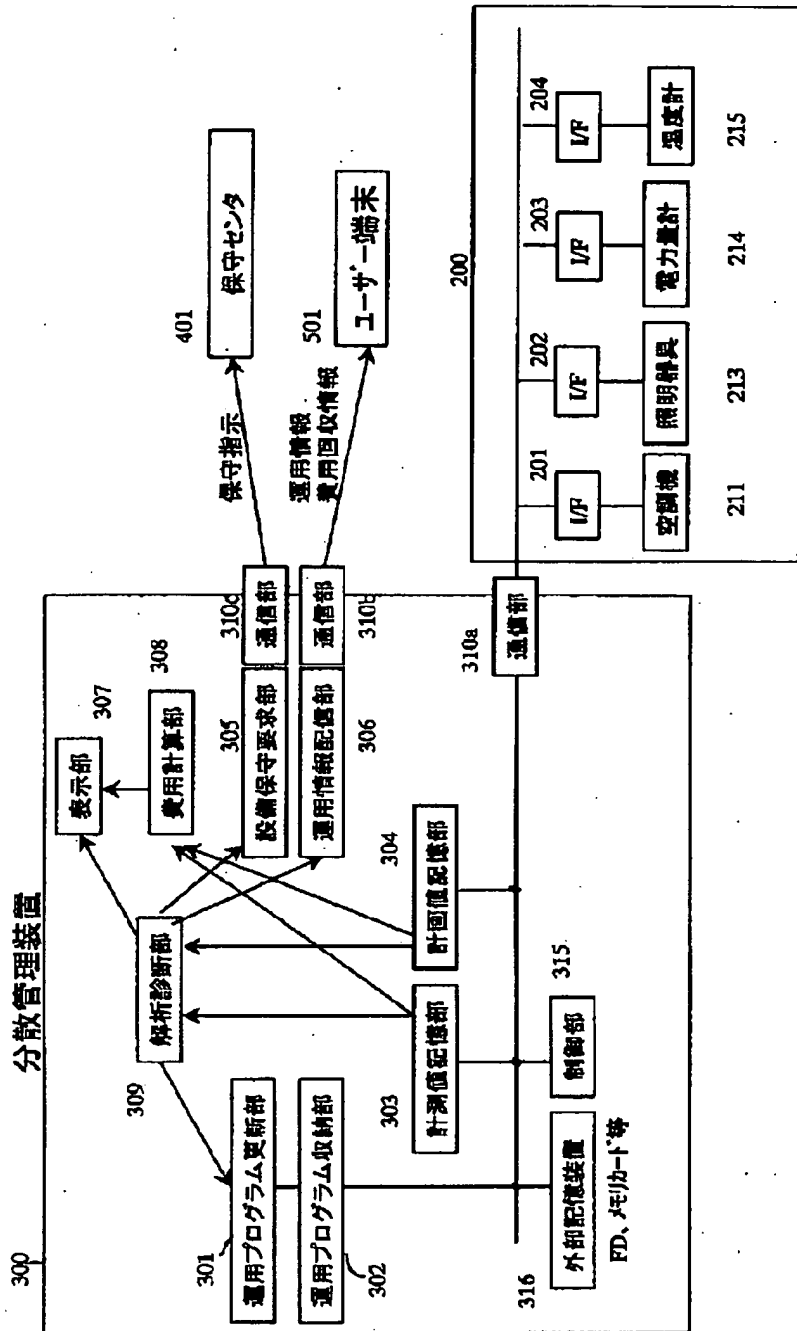
【図14】



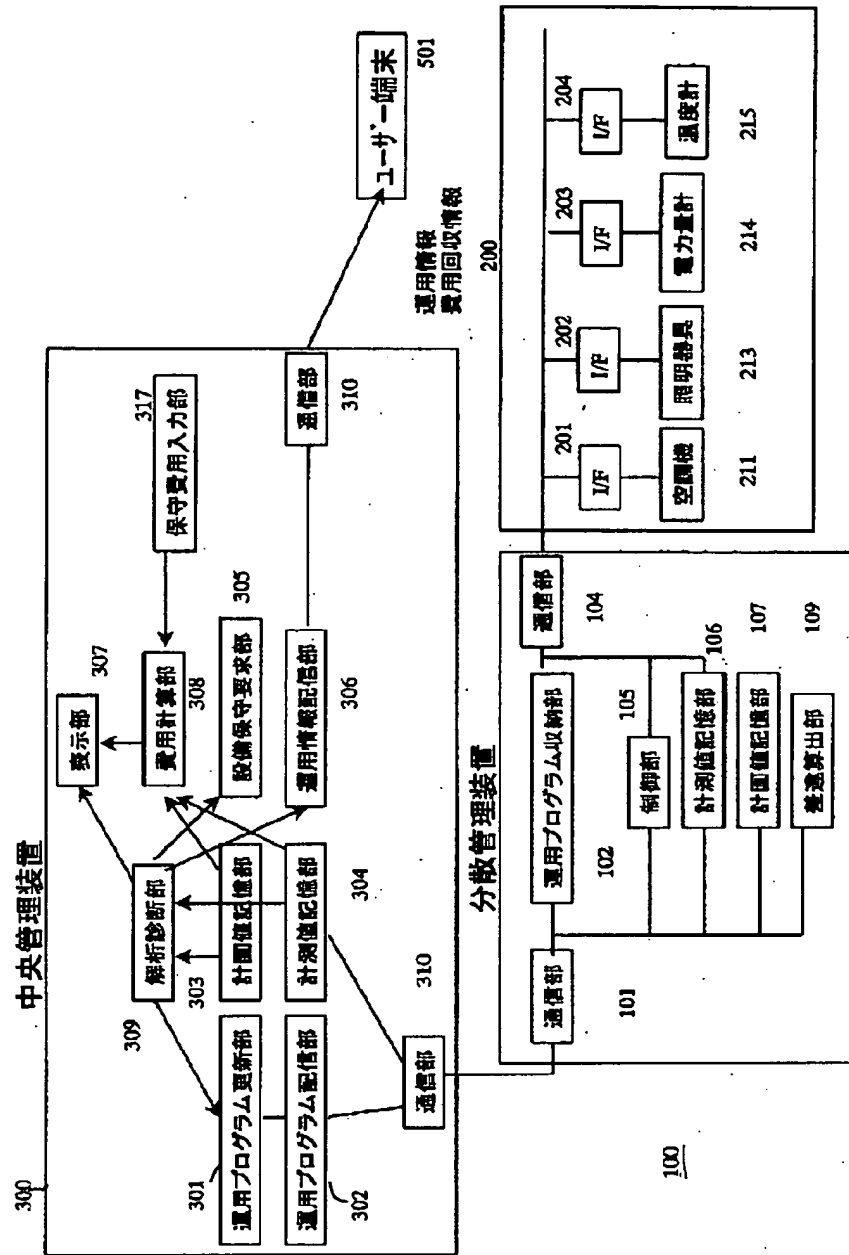
【図12】



【図15】



【図16】



【図17】

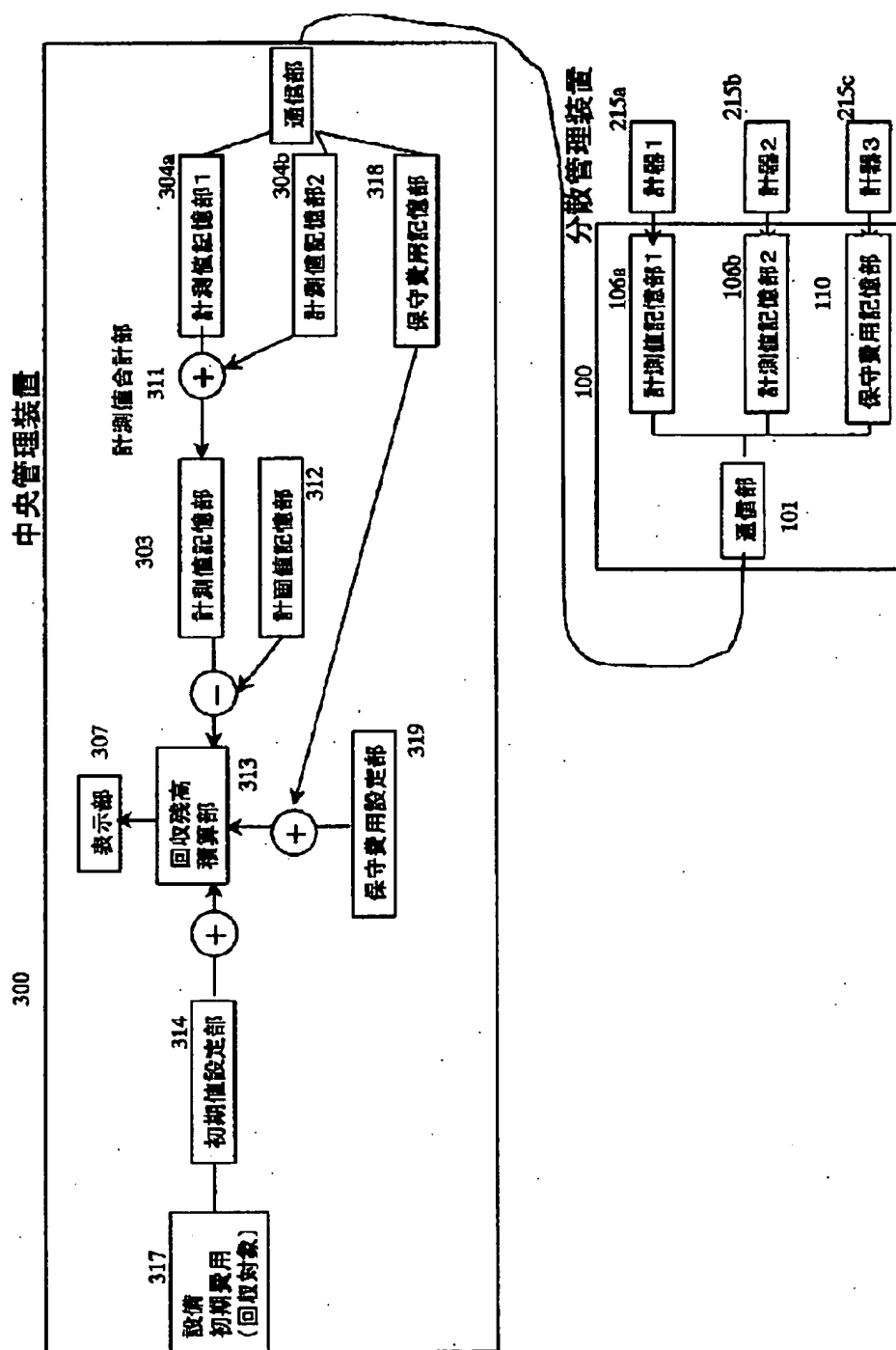


Figure 1 is a graph illustrating the relationship between equipment residual value, savings equipment control device residual value, and maintenance cost over time. The vertical axis represents value in Japanese Yen (¥), and the horizontal axis represents time in years (経年).

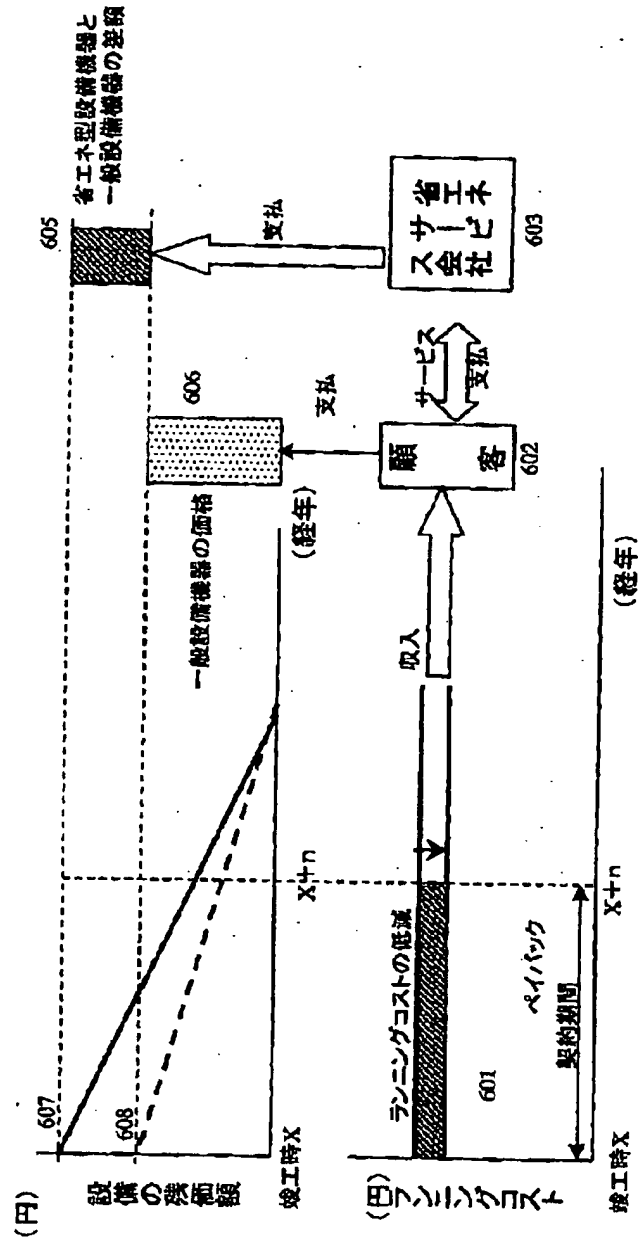
The graph includes three main lines and a bar chart:

- Line 607 (Equipment Residual Value):** A downward-sloping line starting from the origin (0,0).
- Line 608 (Savings Equipment Control Device Residual Value):** A downward-sloping line starting from a positive value on the vertical axis.
- Line 609 (Maintenance Cost):** An upward-sloping line starting from a positive value on the vertical axis.
- Bar Chart 601 (Maintenance Cost):** A bar chart showing maintenance cost over time. The area under the line 609 is shaded, and the area under the line 608 is also shaded, representing the maintenance cost during the equipment's life cycle.

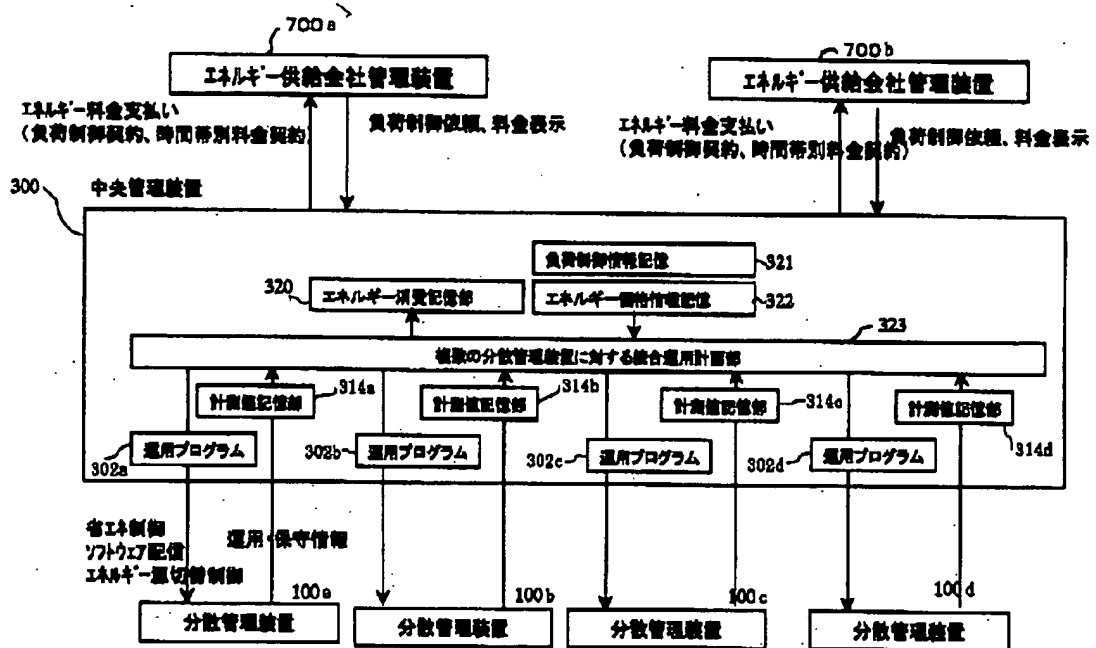
Key points and labels on the graph:

- 607 取得原価** (Acquisition Cost): The starting point of line 607 on the vertical axis.
- 608 取得原価(設備更新時)** (Acquisition Cost at Equipment Replacement): The starting point of line 608 on the vertical axis.
- 設備更新** (Equipment Replacement): The point where line 607 intersects the horizontal axis.
- Y**: A point on line 607.
- 609**: A point on line 609.
- X+n**: A point on the horizontal axis.
- 601**: A point on the horizontal axis.
- 602**: A point on the horizontal axis.
- 603**: A point on the horizontal axis.
- 604**: A point on the horizontal axis.
- 605**: A point on the horizontal axis.
- 606**: A point on the horizontal axis.
- 607**: A point on the horizontal axis.
- 608**: A point on the horizontal axis.
- 609**: A point on the horizontal axis.
- 610**: A point on the horizontal axis.
- 611**: A point on the horizontal axis.
- 612**: A point on the horizontal axis.
- 613**: A point on the horizontal axis.
- 614**: A point on the horizontal axis.
- 615**: A point on the horizontal axis.
- 616**: A point on the horizontal axis.
- 617**: A point on the horizontal axis.
- 618**: A point on the horizontal axis.
- 619**: A point on the horizontal axis.
- 620**: A point on the horizontal axis.
- 621**: A point on the horizontal axis.
- 622**: A point on the horizontal axis.
- 623**: A point on the horizontal axis.
- 624**: A point on the horizontal axis.
- 625**: A point on the horizontal axis.
- 626**: A point on the horizontal axis.
- 627**: A point on the horizontal axis.
- 628**: A point on the horizontal axis.
- 629**: A point on the horizontal axis.
- 630**: A point on the horizontal axis.
- 631**: A point on the horizontal axis.
- 632**: A point on the horizontal axis.
- 633**: A point on the horizontal axis.
- 634**: A point on the horizontal axis.
- 635**: A point on the horizontal axis.
- 636**: A point on the horizontal axis.
- 637**: A point on the horizontal axis.
- 638**: A point on the horizontal axis.
- 639**: A point on the horizontal axis.
- 640**: A point on the horizontal axis.
- 641**: A point on the horizontal axis.
- 642**: A point on the horizontal axis.
- 643**: A point on the horizontal axis.
- 644**: A point on the horizontal axis.
- 645**: A point on the horizontal axis.
- 646**: A point on the horizontal axis.
- 647**: A point on the horizontal axis.
- 648**: A point on the horizontal axis.
- 649**: A point on the horizontal axis.
- 650**: A point on the horizontal axis.
- 651**: A point on the horizontal axis.
- 652**: A point on the horizontal axis.
- 653**: A point on the horizontal axis.
- 654**: A point on the horizontal axis.
- 655**: A point on the horizontal axis.
- 656**: A point on the horizontal axis.
- 657**: A point on the horizontal axis.
- 658**: A point on the horizontal axis.
- 659**: A point on the horizontal axis.
- 660**: A point on the horizontal axis.
- 661**: A point on the horizontal axis.
- 662**: A point on the horizontal axis.
- 663**: A point on the horizontal axis.
- 664**: A point on the horizontal axis.
- 665**: A point on the horizontal axis.
- 666**: A point on the horizontal axis.
- 667**: A point on the horizontal axis.
- 668**: A point on the horizontal axis.
- 669**: A point on the horizontal axis.
- 670**: A point on the horizontal axis.
- 671**: A point on the horizontal axis.
- 672**: A point on the horizontal axis.
- 673**: A point on the horizontal axis.
- 674**: A point on the horizontal axis.
- 675**: A point on the horizontal axis.
- 676**: A point on the horizontal axis.
- 677**: A point on the horizontal axis.
- 678**: A point on the horizontal axis.
- 679**: A point on the horizontal axis.
- 680**: A point on the horizontal axis.
- 681**: A point on the horizontal axis.
- 682**: A point on the horizontal axis.
- 683**: A point on the horizontal axis.
- 684**: A point on the horizontal axis.
- 685**: A point on the horizontal axis.
- 686**: A point on the horizontal axis.
- 687**: A point on the horizontal axis.
- 688**: A point on the horizontal axis.
- 689**: A point on the horizontal axis.
- 690**: A point on the horizontal axis.
- 691**: A point on the horizontal axis.
- 692**: A point on the horizontal axis.
- 693**: A point on the horizontal axis.
- 694**: A point on the horizontal axis.
- 695**: A point on the horizontal axis.
- 696**: A point on the horizontal axis.
- 697**: A point on the horizontal axis.
- 698**: A point on the horizontal axis.
- 699**: A point on the horizontal axis.
- 700**: A point on the horizontal axis.

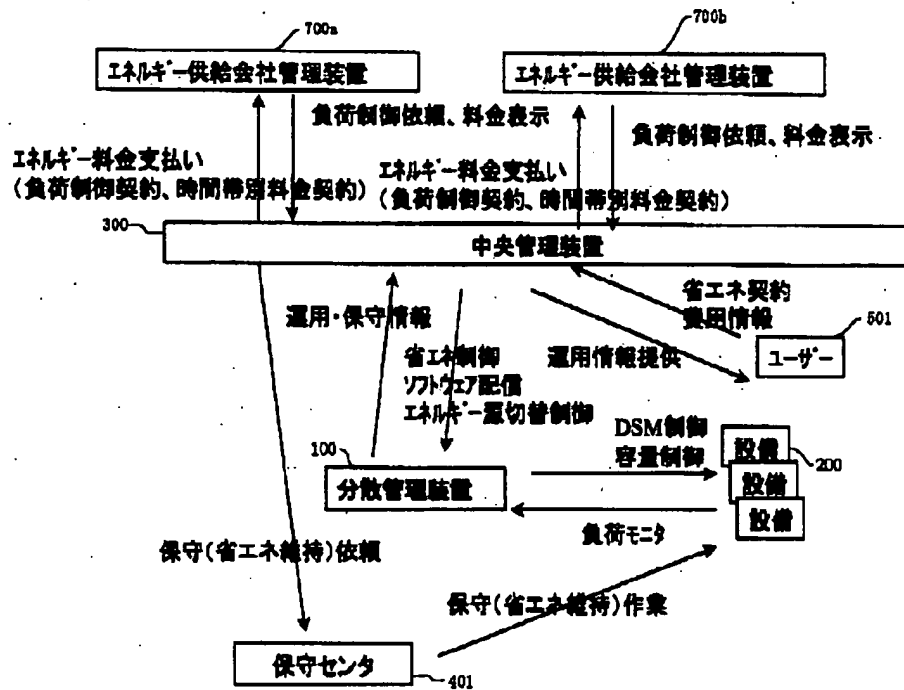
【図19】



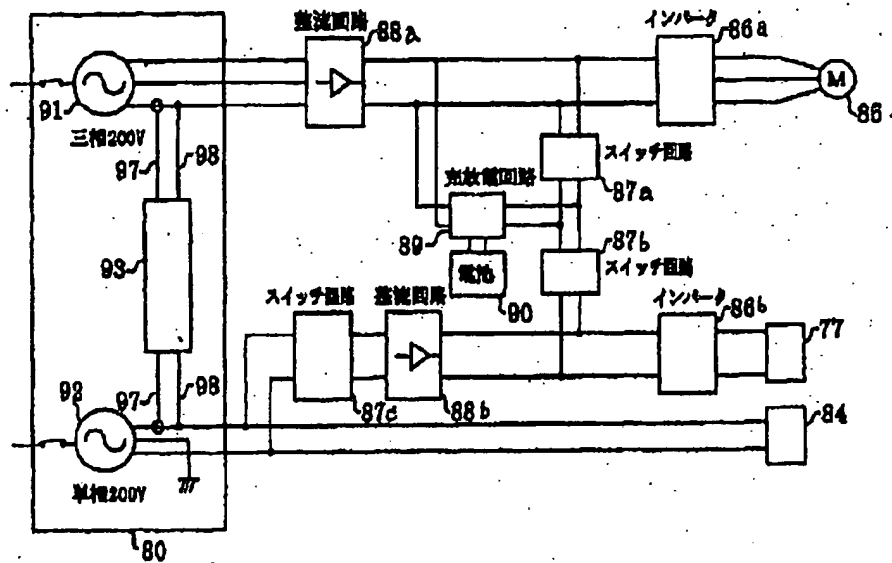
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 根来 耕一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 天笠 信正
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B049 BB05 CC45 EE02 GG02
5H004 GA27 GA28 GA34 GA36 GB01
GB05 HA01 HA14 HA16 HB01
HB14 JA21 KA80 KC03 KC06
LA15 LA18 MA38 MA49 MA50
MA52
5H223 AA01 AA11 AA19 BB02 BB08
CC09 DD05 DD07 DD09